



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C. Lurín, Lima – Perú 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Gavidia Vizcarra, Benjamín Hugo

ASESOR:

Molina Vílchez, Jaime Enrique


LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2018

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PB-02-02 Versión : 08 Fecha : 12-09-2017 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :

Benjamín Hugo Gavidia Vizcarra

cuyo título es:

Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C. Lurín, Lima – Perú 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
.....¹⁴.....(número) ^{CATORCE}..... (letras).

Los Olivos, 22 de Diciembre del 2018


.....
Presidente


.....
Secretario


.....
Vocal

DEDICATORIA:

Dedicado a toda mi familia,
quienes fueron mi gran motivo de
inspiración y constancia para
seguir adelante con mis estudios y
poder ser una persona de bien.

AGRADECIMIENTO:

En primer lugar, agradecer a cada uno de mis profesores por sus enseñanzas en todo mi trayecto universitario, otorgándome las herramientas necesarias para cumplir con mis objetivos personales, sin ello no tendría las armas para afrontar los retos que nos exige este mundo globalizado.

También agradecer a la empresa Netafim Perú, por el gran apoyo que me brindaron en todo el desarrollo de la tesis y lograr hacer mejoras para el mejor desarrollo de la empresa.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Benjamín Hugo Gavidia Vizcarra con DNI N° 70540627, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 20 de Diciembre del 2018



Benjamín Hugo Gavidia Vizcarra

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento de Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis “Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C”, con la finalidad de dar cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título de Profesional de Ingeniero Industrial.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Benjamín Hugo Gavidia Vizcarra

ÍNDICE GENERAL

CARÁTULA.....	ii
PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA:.....	iii
AGRADECIMIENTO:.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE FOTOS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
I. INTRODUCCIÓN.....	18
1.1. Realidad problemática.....	19
1.2. Trabajos Previos	28
1.2.1. Antecedentes Internacionales	28
1.2.2. Antecedentes Nacionales.....	32
1.3. Teorías relacionadas al tema	36
1.3.1. Lean Manufacturing.....	36
1.3.2. Productividad.....	64
1.4. Formulación del Problema.....	67
1.4.1. Planteamiento del problema	67
1.4.2. Problema general	68
1.4.3. Problemas específicos.....	68
1.5. Justificación del estudio	68
1.5.1. Justificación Teórica	68
1.5.2. Justificación Práctica	68
1.5.3. Justificación Metodológica	69
1.5.4. Justificación Económica.....	69
1.5.5. Justificación Medio ambiente	69
1.6. Hipótesis	69

1.6.1. Hipótesis general.....	69
1.6.2. Hipótesis nula.....	70
1.6.3. Hipótesis específica.....	70
1.7. Objetivos.....	70
1.7.1. Objetivo general:.....	70
1.7.2. Objetivos específicos.....	70
II. MÉTODO.....	71
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	72
2.1.1. Diseño de investigación.....	72
2.1.2. Tipo de investigación.....	72
2.2. Operacionalización de las variables.....	74
2.2.1. Variable independiente.....	74
2.2.2. Variable dependiente.....	74
2.2.3. Operacionalización de Variables.....	75
2.3. Población y muestra.....	77
2.3.1. Población.....	77
2.3.2. Muestra.....	77
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	77
2.4.1. Técnicas.....	77
2.4.2. Instrumentos.....	77
2.4.3. Validez.....	78
2.4.4. Confiabilidad.....	78
2.5. Métodos de análisis de datos.....	78
2.5.1. Análisis descriptivo.....	78
2.5.2. Análisis inferencial.....	78
2.6. Aspectos éticos.....	79
2.7. Desarrollo de la propuesta.....	79
2.7.1. Situación actual.....	79
2.7.2. Propuesta de mejora.....	88
2.7.3. Ejecución de la propuesta.....	99
2.7.4. Resultados de la implementación.....	120
2.7.5. Análisis económico financiero.....	125
III. RESULTADOS.....	127
3.1. Análisis descriptivo.....	128
3.1.1. Variable independiente: Herramientas Lean Manufacturing Dimensión.....	128
3.1.2. Variable dependiente: Productividad.....	130
3.2. Análisis inferencial.....	132

3.2.1. Análisis de la hipótesis general	132
3.2.2. Análisis de la hipótesis específica	134
IV. DISCUSIÓN.....	140
4.1. Discusión de resultados	141
V. CONCLUSIONES	143
5.1. Conclusiones.....	144
VI. RECOMENDACIONES.....	145
6.1. Recomendaciones	146
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	147
7.1. Referencias bibliográficas	148
7.2. Citas bibliográficas	149
VIII. ANEXOS.....	151

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama Ishikawa de la baja productividad en el almacén de Netafim Perú	21
Figura 2. Análisis 5S en el almacén de Netafim Perú	25
Figura 3. Preguntas relacionadas a la Gestión del Almacén.....	26
Figura 4. Beneficios de la implantación Lean en 300 empresas estadounidenses.....	27
Figura 5. Tipos de desperdicios.....	40
Figura 6. Proceso (Como crees que es)	41
Figura 7. Proceso (Cómo es realmente)	41
Figura 8. Proceso (Cómo debería ser)	41
Figura 9. Flujo de mejora.....	42
Figura 10. Cuadro de McDonald's antes y después	43
Figura 11. Proceso por Lotes	43
Figura 12. Proceso por Flujo	44
Figura 13. Cuadro de mejora de flujos.....	44
Figura 14. Sistema Pull centrado en el cliente.....	45
Figura 15. Mejora continua (Kaizen).....	45
Figura 16. Principios del Lean Manufacturing.....	46
Figura 17. Círculo de desperdicios Lean Manufacturing	47
Figura 18. Cuadro de tipos de desperdicios	48
Figura 19. Ejemplo de la aplicación de las 5s.....	51
Figura 20. Metodología SMED	54
Figura 21. Ejemplos de control visual.....	58
Figura 22. Ejemplo de gestión visual	59
Figura 23. Ejemplo de gestión visual mediante las 5S.....	60
Figura 24. Sistema JIT (Just in Time)	61
Figura 25. Ejemplo de sistema Poka-Yoke	63
Figura 26. Formula de la productividad	65
Figura 27. Productividad y sus componentes	66
Figura 28. Organigrama Netafim Perú.....	80
Figura 29. Mapa de procesos de Netafim Perú	81
Figura 30. Diagrama de flujo de picking en la empresa Netafim Perú S.A.C	82
Figura 31. Análisis de eficiencia de entradas/salidas x hora (Pre-Test)	83
Figura 32. Mapa de distribución del almacén de Netafim Perú	87
Figura 33. Niveles máximos y mínimos de inventario	92
Figura 34. Flujo del proceso de Ordenar (Seiton)	93
Figura 35. Ejemplo de Orden (Seiton)	93

Figura 36. Ejemplo de estandarización de los materiales	95
Figura 37. Implementación de las 5'S	96
Figura 38. Estructura Kaizen	97
Figura 39. Tipos de eventos Kaizen	98
Figura 40. Implementación de zona de cuarentena mediante una caja roja	99
Figura 41. Estándar de la marca del piso	100
Figura 42. Implementación de Jaula de seguridad en el almacén	100
Figura 43. Implementación de estaciones para organizar el trabajo de pickings.....	101
Figura 44. Reparación y pintado de paredes.	101
Figura 45. Mantenimiento de apiladora y carretilla elevadora.	102
Figura 46. Reparación de la base de combustible del montacargas del almacén.	102
Figura 47. Paneles informativos sobre los conceptos de las 5S	105
Figura 48. Panel Lean en la empresa Netafim Perú	105
Figura 49. Mejoramiento de la identificación de las cajas de envío.....	107
Figura 50. Aplicación de la 5S en el área de almacén	107
Figura 51. Implementación de postes informativos en el almacén (Orden – Seiton).....	108
Figura 52. Mejoramiento de la presentación de los envíos de productos a los clientes (Estandarización – Seiketsu).....	108
Figura 53. Pintado de zonas del área de almacén (Limpieza y organización – Seiso).....	109
Figura 54. Redistribución de mapa para el almacenamiento de MP	109
Figura 55. Aplicación de Orden, Limpieza y Disciplina en el área de apilamiento de MP...	110
Figura 56. Mapa de las zonas 5S en la empresa Netafim Perú	113
Figura 57. Adquisición de Pallets de alta calidad para evitar el rompimiento cuando la carga es pesada y no ocurran retrabajos	114
Figura 58. Implementación de carrito de picking.....	115
Figura 59. Adquisición de balanza electrónica para el área de picking	115
Figura 60. Mejora en área de distribución con el diseño de un plano con los fondos de los clientes y su distancia	116
Figura 61. Implementación de un sistema de seguimiento de la mercadería despachada.	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de vester	21
Tabla 2. Tabla de frecuencias de causas de baja productividad	23
Tabla 3. Cuadro de análisis ABC de materiales	24
Tabla 4. Cuadro de análisis de frecuencia de rotación de SKU's.....	25
Tabla 5. Matriz de Operacionalización de variable independiente.....	75
Tabla 6. Matriz de Operacionalización de variable dependiente	76
Tabla 7. Reporte de N° líneas ingresadas/salidas en el almacén de la empresa Netafim	83
Tabla 8. Auditoría de implementación de las 5S en el almacén de la empresa Netafim.....	86
Tabla 9. Estado de implementación de las 5S	86
Tabla 10. Horario de Limpieza de Área de trabajo (Almacén)	94
Tabla 11. Cuadro de sistema almacenaje según clasificación ABC por nivel de rotación ..	119
Tabla 12. Evaluación final de las 5'S	120
Tabla 13. Caja de flujo con proyectado de 6 meses.....	125
Tabla 14. Análisis descriptivo de productividad.....	130
Tabla 15. Análisis descriptivo de eficiencia	131
Tabla 16. Análisis descriptivo de eficacia.....	131
Tabla 17. Prueba de normalidad de productividad antes y después con Shapiro Wilk	132
Tabla 18. Prueba de muestras relacionadas de productividad Wilcoxon.....	133
Tabla 19. Análisis de productividad mediante prueba de Wilcoxon	134
Tabla 20. Prueba de normalidad de eficiencia antes y después con Shapiro Wilk	135
Tabla 21. Prueba de muestras relacionadas de eficiencia Wilcoxon	135
Tabla 22. Análisis de eficiencia mediante prueba de Wilcoxon	136
Tabla 23. Prueba de normalidad de eficacia antes y después con Shapiro Wilk	137
Tabla 24. Prueba de muestras relacionadas de eficacia Wilcoxon.....	138
Tabla 25. Análisis de eficacia mediante prueba de Wilcoxon	138

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Análisis de vester de las problemáticas en el almacén	22
Gráfico 2. Diagrama de Pareto de problemáticas en el almacén	23
Gráfico 3. Líneas – Entradas/Salidas (Almacén Netafim Perú).....	84
Gráfico 4. Eficacia de N° de órdenes planificadas para despachar (Pre-Test).....	84
Gráfico 5. % Productividad del almacén Netafim Perú S.A.C (Pre-test)	85
Gráfico 6. Implementación de las 5´S (%)	121
Gráfico 7. Resultado final de la implementación de las 5´s en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.....	121
Gráfico 8. Implementación de Kaizen en el área de almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C	122
Gráfico 9. Eficiencia de líneas x horas/hombre de entradas/salidas en el almacén de la empresa Netafim Perú	122
Gráfico 10. N° de líneas de entrada/salidas trabajadas en el almacén	123
Gráfico 11. Eficacia de los despachos realizados.....	124
Gráfico 12. Productividad global del área de almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C	124
Gráfico 13. Implementación de las 5´S (%)	128
Gráfico 14. Resultado final de la implementación de las 5´s en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.....	128
Gráfico 15. Implementación de Kaizen en el área de almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C	129

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Área de almacenaje	88
Foto 2. Área de preparación de pedidos (Picking)	89
Foto 3. Área de preparación de pedidos.....	89
Foto 4. Área de almacenaje de materiales	90
Foto 5. Área de almacenaje de materiales	90
Foto 6. Selección de lo que sirve y de lo que no en el almacén (Seiri)	91
Foto 7. Clasificación de materiales necesarios y no necesarios	103
Foto 8. Poniendo en orden las herramientas que se van a utilizar en el almacén para la reparación de los equipos y máquinas.	103
Foto 9. Limpieza y acondicionamiento del área de abastecimiento de MP	104
Foto 10. Implementación de cuadros de estandarización y responsabilidad del mantenimiento del área	104
Foto 11. Implementación en el área de almacén de paneles de Lean Manufacturing	106
Foto 12. Capacitación de las 5S a los operarios del almacén.....	106
Foto 13. Espacios especiales para materiales observados e implementación de pizarra 5S.....	110
Foto 14. Orden, clasificación y estandarización de herramientas de almacén	111
Foto 15. Aplicación de orden, clasificación y limpieza de materiales necesarios en el almacén	111
Foto 16. Área de preparación de pedidos ordenado y limpio aplicando la limpieza diaria.	112
Foto 17. Implementación de un área de conteo y pesaje adecuado y adquisición de una balanza electrónica	117
Foto 18. Balanza electrónica	117
Foto 19. Implementación de área de embalaje en el almacén de Netafim Perú.....	118

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Falta de aplicación de las 5S.....	152
Anexo 2. Lay-out Netafim Perú	156
Anexo 3. Mapa de procesos de Netafim Perú S.A.C.....	157
Anexo 4. Propósito, Visión y Misión de Netafim Perú.....	157
Anexo 5. Casa del éxito (Netafim Perú).....	158
Anexo 6. Cantidad de SKU´s por familia de materiales.....	159
Anexo 7. Análisis ABC de cantidad de SKU´s por familia de materiales	160
Anexo 8. Ficha de procesos del Almacén y Distribución.....	162
Anexo 9. Formato de auditoria de la 5S	162
Anexo 10. Ficha de % de similitud (Turnitin)	163
Anexo 11. Matriz de consistencia	164
Anexo 12. Organigrama Netafim Perú	165
Anexo 13. Diagrama de flujo del proceso de Picking.....	166
Anexo 14. Layout 5S (Almacén Netafim Perú)	167
Anexo 15. Reporte Excel de entradas y salidas (Almacén).....	168
Anexo 16. Diseño de señaléticas para el almacén	169
Anexo 17. Reporte de registros de Órdenes por despachar.....	170
Anexo 18. Cronograma de ejecución	171
Anexo 19. Formato único de despacho.....	172
Anexo 20. Formato devolución de materiales.....	173
Anexo 21. Juicio de expertos.....	174
Anexo 22. Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	181
Anexo 23. Pantallazo Turnitin	182
Anexo 24. Formato de autorización de versión final de trabajo	183
Anexo 25. Formulario de autorización para la publicación electrónica de tesis.....	184

RESUMEN

La presente tesis cuyo título es “Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C. Lurín, Lima – Perú 2018”. El método de investigación según su finalidad es de tipo aplicada porque tiene como fin solucionar problemas prácticos utilizando para ello las teorías existentes y mejorar la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú, es descriptiva explicativa, diseño de la investigación es cuasi experimental. Para esta investigación el problema principal se concentra en donde se presenta la baja productividad en el almacén, lo que ocasiona una ineficiencia e ineficacia tanto en los trabajadores como en los procesos internos del área. Luego de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing se obtuvo un incremento de la productividad en 29.50%, de la eficiencia en 30.29% y de la eficacia en 2.86% en el área de almacén. El resultado del análisis inferencial de la variable dependiente, productividad, se demostró que los datos son no paramétricos con la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y con la prueba Wilcoxon, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis del investigador (H_1) y con una significancia de 0.008.

Palabras clave: Lean Manufacturing, productividad, eficiencia, eficacia.

ABSTRACT

The present thesis whose title is "Application of Lean Manufacturing tools for the improvement of productivity in the warehouse of the company Netafim Perú S.A.C. Lurín, Lima - Peru 2018". The research method according to its purpose is of applied type because it aims to solve practical problems using existing theories and improve productivity in the company Netafim Peru warehouse, it is explanatory descriptive, research design is quasi-experimental. For this investigation, the main problem is concentrated in the low productivity of the warehouse, which causes inefficiency and inefficiency both in the workers and in the internal processes of the area. After the application of Lean Manufacturing tools, an increase in productivity was obtained in 29.50%, efficiency in 30.29% and efficiency in 2.86% in the warehouse area. The result of the inferential analysis of the dependent variable, productivity, showed that the data are non-parametric with the normality test (Shapiro Wilk) and with the Wilcoxon test, therefore, the null hypothesis (H0) is rejected and accepted the hypothesis of the researcher (H1) and with a significance of 0.008.

Keywords: Lean Manufacturing, productivity, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

En este proyecto de investigación se basará en el tema de gestión empresarial, en la cual reduciremos a la problemática que viene ocurriendo constantemente en la empresa Netafim Perú S.A.C, que es la falta de una correcta administración del almacén para que pueda fluir de la mejor manera los procesos internos por el cual se aplicará las herramientas Lean Manufacturing, ya que este tema es sumamente importante que se aplique en todas las empresas para que puedan prosperar de manera exitosa a lo largo del tiempo y obtenga buenos resultados, tanto financieros como así también de reconocimiento de sus efectivos procesos de almacenaje y despacho de la mercadería, tanto así que le ayude a la empresa a afianzar su producto o servicio que está brindando a los clientes, a un tiempo adecuado y con los materiales correctamente enviados y lo más importante es que el proceso de almacenaje y despacho de los materiales serán altamente productivos, logrando así la satisfacción de la empresa y del cliente, por lo tanto esto causará que la empresa reduzca sus costos, incremente la productividad del almacén, minimicen las horas hombre, aumente la precisión de los inventarios físicos referente a los que está ingresado en el sistema y haya un mejor orden en el área de almacén aplicando la filosofía 5S que forma parte de las herramientas Lean Manufacturing, para que así los trabajadores del área rindan de manera más productiva a la hora de realizar sus labores diarias.

Ante todo, lo mencionado, se podría decir que “un almacén debe responder fundamentalmente a los requerimientos de un espacio debidamente dimensionado, para una ubicación y manipulación eficiente de materiales y mercancías, de tal manera que se consiga una máxima utilización del volumen disponible con unos costes operacionales mínimos” (Anaya, 2000, p.73).

Por lo tanto, el objetivo principal de este proyecto de investigación es aplicar las múltiples herramientas que tiene la filosofía Lean Manufacturing para mejorar la productividad del almacén y que pueda crear una cultura de excelencia a toda la empresa para lograr ser cada vez más competitivos.

1.1. Realidad problemática

La globalización nos ha permitido visualizar una creciente aparición de nuevos métodos de trabajo y la mejora de ellos constantemente otorgando un valor agregado al producto y/o proceso, por lo cual muchas empresas tratan de minimizar o eliminar de manera constante sus desperdicios (muda), empleando técnicas y metodologías que son usadas por otras empresas líderes en el mercado. El Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo de origen japonés, impulsada por la empresa de fabricación de autos Toyota, que estableció el sistema de producción Toyota (TPS), el cual consiste en la aplicación sistemática de herramientas como el JIT (Just in Time), TPM (mantenimiento productivo total), entre otras que conjuntamente entrelazadas ayudan a la mejora continua dentro de sus procesos logrando la eliminación del desperdicio (muda) que no añaden valor a la empresa, obteniendo así el incremento de la productividad. Este modelo es tomado muy a menudo por compañías top por los resultados óptimos que brinda y las hacen más competitivas en el mercado, en la última década las industrias de manufactura están aplicando con éxito el Lean Manufacturing para tomar ventaja en el mercado mundial.

El gran interés por la aplicación de Lean Manufacturing en América Latina ha ido aumentando en los últimos años, aunque si bien es cierto aún existe un gran desconocimiento sobre el tema, especialmente en las pequeñas y medianas empresas. Los jefes responsables de algunas empresas se muestran incrédulos y tienen el pensamiento que es difícil lograr generar ventajas de gran durabilidad con la aplicación de Lean Manufacturing en sus empresas ya que en muchas ocasiones los principales problemas surgen por la falta de convicción de los directivos sobre las grandes ventajas que puedan brindar su implementación, la constante resistencia al cambio de los empleados y la falta de liderazgo, pero sin embargo hay casos numerosos de éxito que demuestran el gran compromiso y empeño de las organizaciones cuando se quiere implantar esta filosofía logrando resultados muy favorables.

En comienzos del siglo pasado, los inventarios, consistían básicamente en registros de entradas y salidas de los materiales, estos con el fin de informar sobre las pérdidas por una mala gestión y su análisis se realizaba con un criterio netamente contable más no pensando en las grandes pérdidas de dinero que se

generaban. A lo largo del tiempo el área de almacén fue cambiando considerablemente para la mejora de su productividad, la base primordial por la que existen los almacenes es para manejar de la mejor manera los materiales y tener una gestión eficiente de todos los productos que se adquieren y de los que se venden.

La correcta administración de los almacenes es uno de los puntos fundamentales en toda empresa, ya que es tan importante como las instalaciones, la calidad de los productos y servicios que brinda una compañía, también es vital saber que el costo de poseer, mantener y administrar un almacén esta frecuentemente entre un 3% a un 6% de los costos totales en toda empresa.

A nivel mundial se ve el gran desconocimiento que hay en el tema de la implementación de filosofías que cuentan con una gran variedad de técnicas y herramientas para generar una buena gestión de almacén en el entorno de una empresa y lograr ser más competitivos, por el cual se entiende que la mala gestión de un almacén conlleva a que los clientes no se sientan satisfechos con lo que se le brinda de producto, de manera que la aplicación de la filosofía Lean Manufacturing en una empresa es de suma ayuda para realizar un excelente almacenamiento y despacho de las existencias que se tienen en un almacén, logrando aumentar la productividad en toda organización y reducir de positivamente los costos.

En el área de Almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C existe una baja satisfacción en el cliente interno (Ventas y Operaciones), debido a que no se cumplen los despachos pactados, hay una evidente falta de precisión de las existencias que se tiene en el almacén físicamente contra con lo que se tiene virtualmente, falta de una correcta aplicación de las 5S y no se cuenta con procesos estandarizados de trabajos que ayuden al operador a realizar de manera clara su labor en la actualidad, por otro lado los pedidos que solicita el cliente no se elaboran correctamente, la falta de indicadores para tener una eficiente gestión de los procesos en el almacén, esto conlleva a no tener un estatus de cómo va funcionando el área. Por ese motivo se aprovechó la siguiente investigación y desarrollo de proyecto, que para el cual se procedió con el análisis en el área de almacén utilizando lluvia de ideas, matriz de vester y análisis de pareto para descubrir las causas que originan estas falencias dentro del área, y que es de

suma importancia dar una solución para que fluya de la mejor manera los procesos, podemos observar lo siguiente:

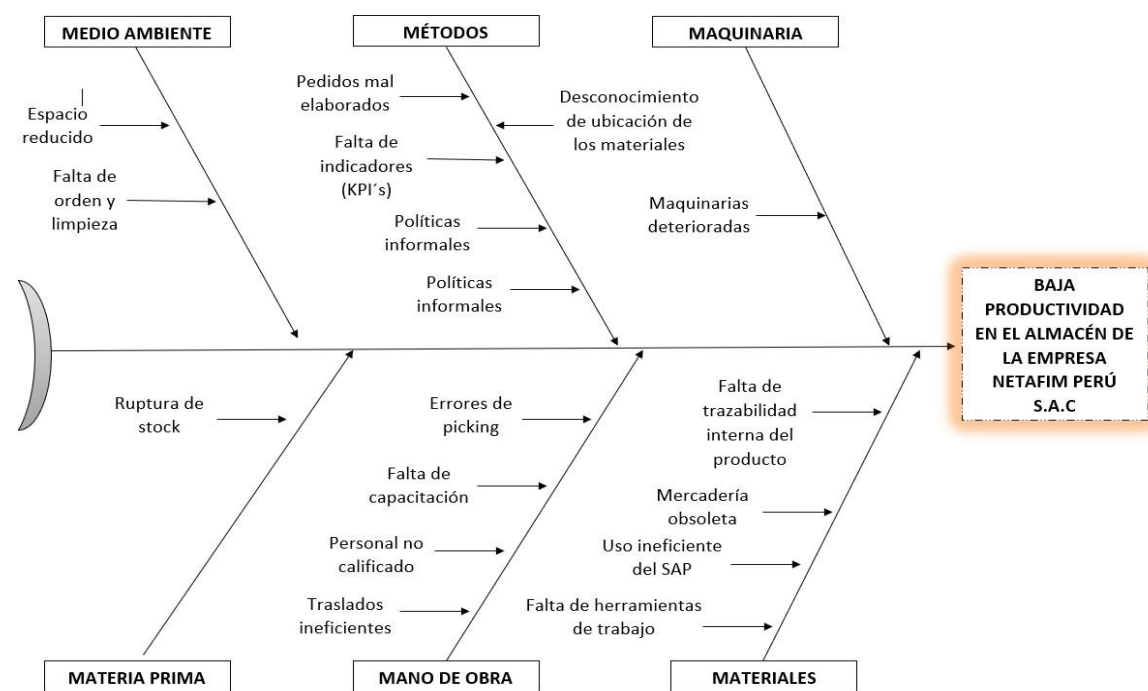


Figura 1. Diagrama Ishikawa de la baja productividad en el almacén de Netafim Perú

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente de haber realizado la lluvia de ideas se elabora un diagrama Ishikawa con todo el equipo de almacén, comprometidos con el correcto funcionamiento del almacén y se logra identificar las 17 causas que originarían la problemática en investigación y después realizar un análisis más profundo con la metodología de la matriz vester.

Tabla 1. Matriz de vester

MATRIZ DE VESTER																		INFLUENCIA
DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
A RUPTURA DE STOCK	0	0	1	2	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	9
B ESPACIO REDUCIDO	0	0	0	1	1	3	3	0	0	0	0	1	0	3	0	3	0	15
C MERCADERIA OBSOLETA	0	2	0	1	1	1	2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	10
D PEDIDOS MAL ELABORADOS	0	3	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	0	0	13
E NO SE CONOCEN LAS UBICACIONES DE LOS MATERIALES	0	2	1	2	0	3	3	1	0	1	0	3	1	3	1	3	0	24
F INCORRECTO ALMACENAJE DE LOS MATERIALES	0	3	1	1	3	0	3	1	1	2	0	2	1	3	1	3	0	25
G FALTA ORDEN Y LIMPIEZA	0	3	2	1	3	3	0	0	0	2	3	0	3	1	3	2	0	26
H POLITICAS INFORMALES	1	2	2	0	3	3	2	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	20
I FALTA DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5
J USO INEFICIENTE DEL SAP	1	0	1	1	3	3	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	0	14
K EQUIPO DE COMPUTO DETERIORADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
L FALTA DE TRAZABILIDAD INTERNA DEL PRODUCTO	0	1	1	1	3	2	3	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	15
M PERSONAL NO CALIFICADO	1	3	1	1	1	1	2	0	0	1	0	1	0	2	1	2	1	18
N TRASLADOS INEFICIENTES	0	1	0	2	1	2	3	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0	15
O FALTA DE CAPACITACIÓN	1	2	2	1	3	2	3	1	0	1	0	1	2	2	0	1	2	24
P ERRORES DE PICKING	0	1	0	3	1	1	3	0	0	0	0	2	1	3	2	0	0	17
Q FALTA DE INDICADORES (KPIs)	3	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
DEPENDENCIA	7	24	11	16	27	28	30	6	3	8	3	16	8	28	12	26	6	259

Fuente: Elaboración propia

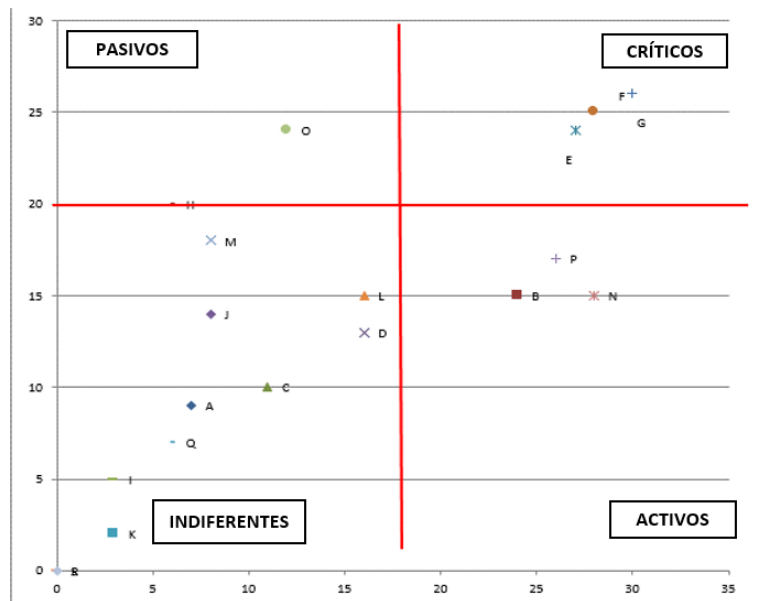


Gráfico 1. Análisis de vester de las problemáticas en el almacén

Fuente: Elaboración propia

Se puede visualizar los resultados arrojados mediante el análisis de la matriz de vester para identificar las causas más relevantes y críticas que ocasionan el deficiente desempeño que se viene dando en el almacén de Netafim Perú, son los siguientes puntos:

- No se conocen las ubicaciones de los materiales
- Incorrecto almacenaje de los materiales
- Falta de orden y limpieza
- Espacio reducido
- Traslados ineficientes
- Errores de picking

Luego de la realización del análisis vester se procedió a realizar un cuadro para cuantificar sus frecuencias para después reflejarlas en un diagrama pareto con los fines de investigación.

Tabla 2. Tabla de frecuencias de causas de baja productividad

N°	Problemas	Total Puntaje	%	Acumulado %
7	FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA	44	12.98%	13%
14	TRASLADOS INEFICIENTES	43	12.68%	26%
16	ERRORES DE PICKING	42	12.39%	38%
6	INCORRECTO ALMACENAJE DE LOS MATERIALES	40	11.80%	50%
2	ESPACIO REDUCIDO	39	11.50%	61%
5	NO SE CONOCEN LAS UBICACIONES DE LOS MATERIALES	37	10.91%	72%
4	PEDIDO MAL ELABORADOS	13	3.83%	76%
3	MERCADERÍA OBSOLETA	12	3.54%	80%
8	POLÍTICAS INFORMALES	11	3.24%	83%
13	PERSONAL NO CALIFICADO	11	3.24%	86%
15	FALTA DE CAPACITACIÓN	10	2.95%	89%
10	USO INEFICIENTE DEL SAP	8	2.36%	91%
12	FALTA DE TRAZABILIDAD INTERNA DEL PRODUCTO	8	2.36%	94%
17	FALTA DE INDICADORES (KPI's)	7	2.06%	96%
1	RUPTURA DE STOCK	6	1.77%	98%
11	MAQUINARIAS DETERIORADAS	5	1.47%	99%
9	FALTA DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO	3	0.88%	100%

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de Pareto podemos observar que las causas con mayor frecuencia que están afectando al almacén son la falta de orden y limpieza, traslados ineficientes, errores de picking, incorrecto almacenaje de los materiales, espacio reducido y desconocimiento de las ubicaciones de los materiales en racks, definiendo así que son las que originan el 80% de todos los problemas existentes.

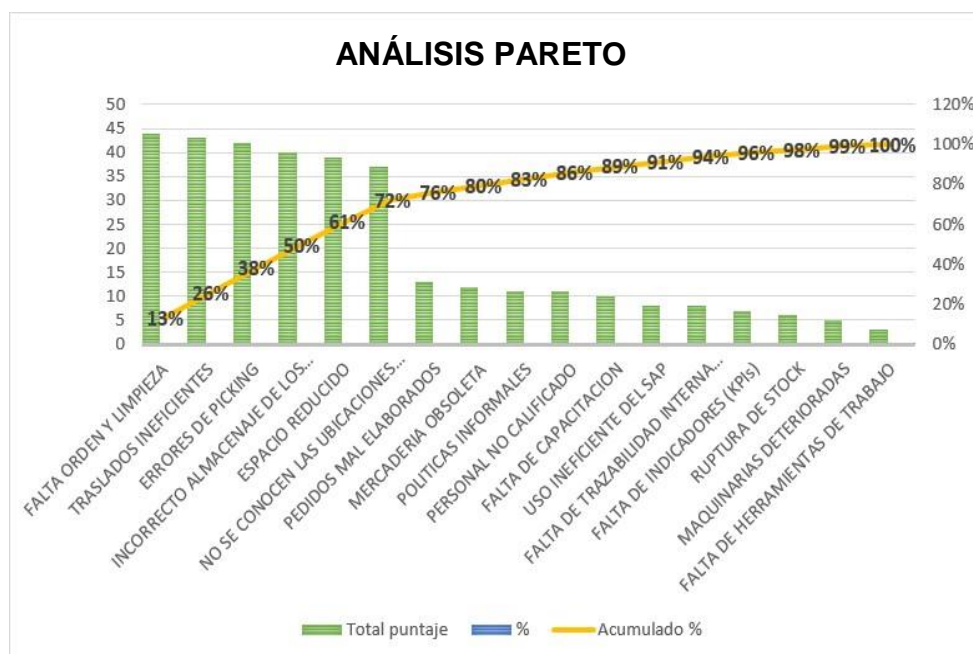


Grafico 2. Diagrama de Pareto de problemáticas en el almacén

Fuente: Elaboración propia

Estos problemas impactan de forma negativa en el área de almacén, ya que perjudica la gestión de todos los involucrados y que podría seguir empeorando si todos estos puntos mencionados siguen avanzando. Los errores de picking se producen por la falta de orden que existe en el almacén y que no permite que el operario pueda ser eficaz al momento de finalizar su tarea encomendada, tomándole tiempo en encontrar los productos, trasladarse de un lugar a otro gastando tiempo valioso dentro de su jornada laboral, otro punto importante es la falta de la aplicación correcta de las 5s que existe en el área.

Tabla 3. Cuadro de análisis ABC de materiales

<ul style="list-style-type: none"> • ABC – categoriza items por valor de venta total de los últimos 12 meses (Volumen de Venta) – Segmentación Pareto A: mayor valor 80%, B. mediano valor 15% y C: bajo valor 5% 				
ABC				
	Clasificación			
	A	B	C	Total general
#SKU's	50	118	753	921
%Total	5.4%	12.8%	81.8%	100.0%

Fuente: Elaborado por Netafim Perú.

En la tabla 3 se puede observar que se tiene en el almacén actualmente 921 tipos de materiales, en la cual tan solo el 5.4% equivale a 50 materiales que representan el 80% del monto total almacenado y 753 materiales representan tan solo un 5% del monto total, por consecuencia se tiene que poner un mayor énfasis en mejorar el tipo de almacenaje que se le brinda a los materiales de mayor valor monetario y también para los materiales tipo C (Bajo valor)

Tabla 4. Cuadro de análisis de frecuencia de rotación de SKU's

• **FMR** - Categoriza ítems por cantidad total de líneas de demanda en los últimos 12 meses (Frecuencia de Rotación) – Segmentación Pareto:

Fast (Rápida) 80%, Medium (Medio) 15% y Rare (Rara) 5%

FMR

	Clasificación		
	M	R	Total general
#SKU's	205	716	921
%Total	22.3%	77.7%	100.0%

Fuente: Elaborado por Netafim Perú

En la tabla n° 4 se detalla la frecuencia de rotación que tienen los materiales en el almacén de la empresa Netafim Perú y que observa que no existen materiales de rara rotación y esto influye de manera positiva a los costos de almacenaje, pero por otro lado se quiere también aumentar el índice de rotación de nivel rápido con más SKU's en la lista, de manera que los materiales de rotación media un % de ellos pasen a rotación alta.

Según el cuadro estadístico que se realizó a los trabajadores del almacén en Netafim sobre la importancia que se debe tener a la filosofía de las 5S fue la siguiente:

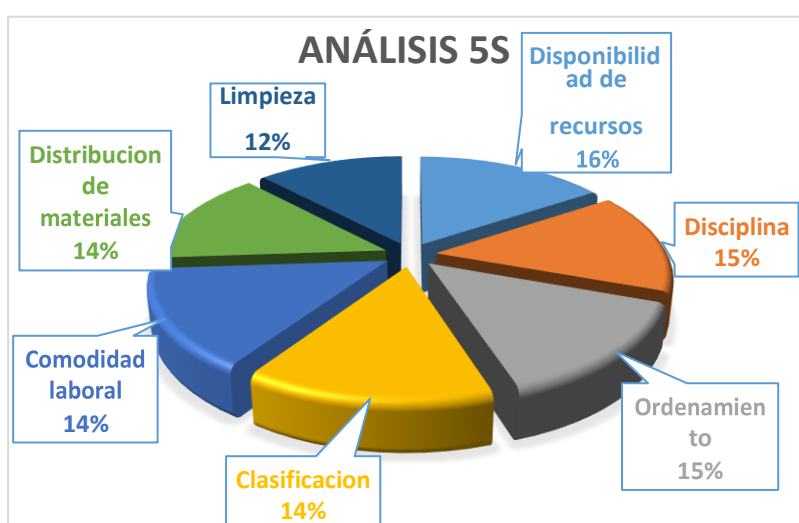


Figura 2. Análisis 5S en el almacén de Netafim Perú

Fuente: Netafim Perú

Se puede observar que los puntos planteados están repartidos de forma equitativa y que quiere decir que es de suma importancia para cada uno de los trabajadores puedan aplicar en el área estos puntos relevantes, ya que hoy en día no se le está brindando la debida importancia a esta filosofía japonesa que son las 5s y esto debe marcar un precedente para comenzar un cambio cultural a todos los trabajadores del almacén, porque constantemente se puede prevenir ineficiencias, evitar movimientos innecesarios, eliminar despilfarros de tiempo y espacio que existen en un área de trabajo.

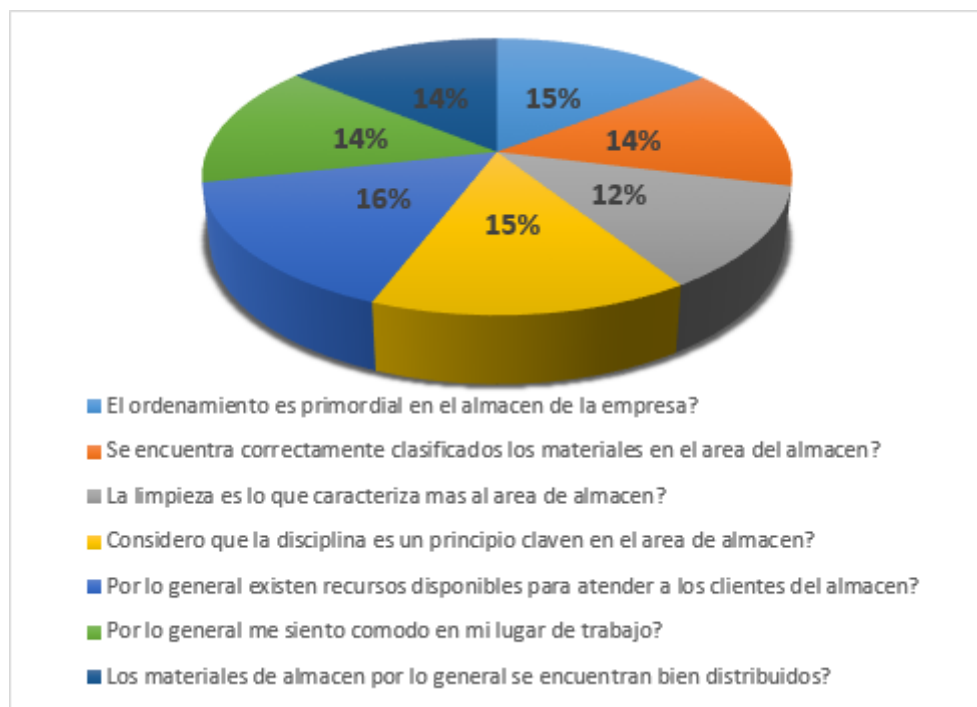


Figura 3. Preguntas relacionas a la Gestión del Almacén

Fuente: Netafim Perú

Según Robert Palevich, profesor en Indiana University (IPFW) indica lo siguiente:

“Los empleados de almacén pueden llegar a perder el 75 % de su tiempo dando vueltas al almacén recogiendo mercancía.”

Por ello se ha planteado la aplicación de herramientas Lean Manufacturing en la cual aportara de gran manera a la mejora de la productividad del área de almacén en la empresa Netafim Perú S.A.C, así como también a originar una nueva cultura orientada plenamente a la mejora continua en sus procesos, fundamentado en la constante comunicación y trabajo en equipo, ya que la filosofía Lean está basada

en la búsqueda constante de nuevos diseños de hacer las cosas de forma más rápida, eficiente, flexible y económicamente más factible.

En la figura n°4 se visualizan los resultados de un estudio estadístico elaborado por la empresa Aberdeen Group que tomó como muestra a 300 empresas provenientes de los EE.UU que implementaron la filosofía Lean Manufacturing y como resultado de ello muestran decrecimientos del 20% al 50% en los aspectos más relevantes en las empresas.

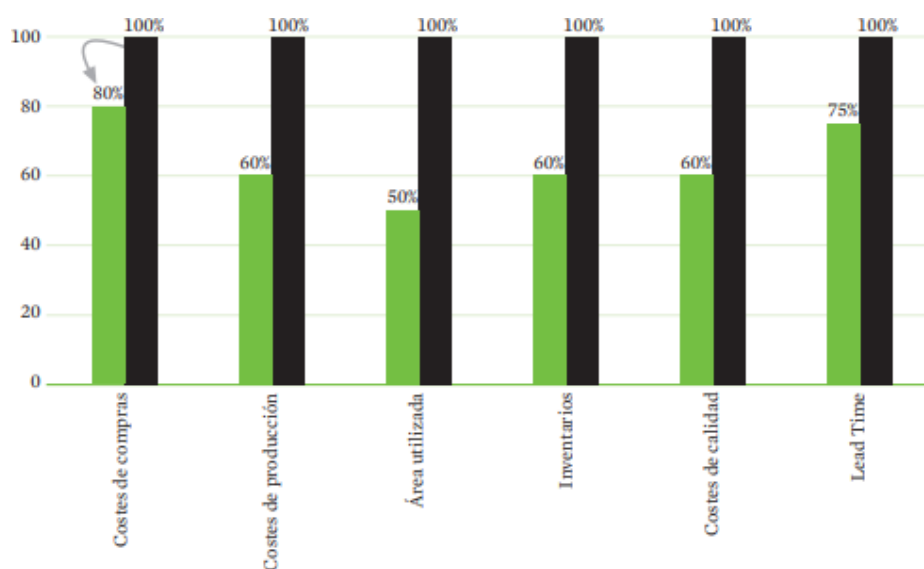


Figura 4. Beneficios de la implantación Lean en 300 empresas estadounidenses

Fuente: Aberdeen Group

Taiichi Ohno indicaba que, “para poder solucionar un problema o mejorar un proceso, debemos comprender con profundidad la situación real, y para ello debemos observar directamente el flujo de trabajo”, también indicaba que el desorden ocasiona búsquedas y desplazamientos innecesarios.

“Las búsquedas son un despilfarro de tiempo en sí mismas y fuente de variación. El orden contribuye directamente a la eliminación de las búsquedas y la reducción de los desplazamientos del operario, y nos permite conocer en todo momento si nos falta algún elemento necesario, entonces se llega a la conclusión de que el orden reduce el despilfarro y la variación” (Talavera, 2017, p. 24).

1.2. Trabajos Previos

1.2.1. Antecedentes Internacionales

INFANTE Díaz, Esteban & ERAZO de la Cruz, Deiby A. Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas lean manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Cali: Universidad de San Juan Buenaventura, 2013. 123 pp. “Las herramientas de la filosofía Lean Manufacturing hoy en día resultan una opción bastante importante y económica para el mejoramiento de los procesos y operaciones de las PYMES colombianas, sabiendo que estas empresas no cuentan con una liquidez y una capacidad financiera que les permita invertir en la adquisición de nuevos recursos para expandir sus negocios. Este trabajo de grado describe la utilización de las herramientas de la filosofía Lean Manufacturing Mapa de Cadena de Valor, 5's, Controles Visuales y Kaizen en el mejoramiento de la productividad de la línea de producción de camisetas interiores de una empresa de confecciones vallecaucana que trabaja bajo la modalidad de maquila para que pueda suplir la demanda creciente que se ha identificado en este tipo de productos que fabrica la empresa”.

ALARCÓN Falconi, Andrés H. Implementación de OEE y SMED como herramienta de Lean Manufacturing en una empresa del sector plástico. Tesis (Maestría en Sistemas de Producción y Productividad). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2014. 120 pp. “En esta tesis de maestría, las herramientas OEE (Overall Equipment Effectiveness) y SMED (Single Minute Exchange of Die) fueron usadas como técnicas de Producción Esbelta o Lean Manufacturing para medir y hacer más eficiente la producción. Se hace un enfoque de cómo se está midiendo la productividad y se propone un método mediante la utilización de un KPI adecuado y útil. La investigación fue llevada a cabo en el área de termoformado de la empresa Plásticos del Litoral S.A. ubicada en la ciudad de Guayaquil. El trabajo se realizó durante los años 2013-2014. La metodología empleada está basada en la investigación descriptiva a través de la toma directa de datos reales de producción. Las conclusiones del estudio nos demuestran que el OEE unido al SMED se muestran como técnicas totalmente útiles y aplicables a cualquier máquina. Se

demuestra a través de la investigación que el OEE muestra claramente las pérdidas productivas de una máquina, y una vez identificadas, pueden ser eliminadas o reducidas por la aplicación de la técnica SMED con la consiguiente reducción de los costos de producción, a fin de lograr una mayor competitividad”.

CASTREJON Gallegos, Abigail. Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico. Tesis (Maestra en Ingeniería). México: Instituto Politécnico Nacional, 2016. 91 pp. “El presente trabajo tiene por objetivo diseñar una estrategia de mejora en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico realizando un análisis del proceso para identificar las principales áreas de oportunidad, proponiendo la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing para su resolución, así como desarrollando las metodologías de implementación. Se revisaron datos históricos, en cuanto a tiempos de producción, limpieza, ajustes, documentación, tiempos de paro y porcentaje de OEE, los cuales se compararon vs los tiempos estándar y se observaron variaciones negativas en cuanto a tiempos de set-up mayor, tiempos de ajustes, documentación y limpiezas. Para identificar las causas raíz de dichas variaciones se usó la metodología de los 5´s ¿por qué´s?, como resultado se obtuvo que se tienen problemas en cuanto al método y en cuanto a la maquinaria. La falta de orden y limpieza en cuartos de herramental está provocando un incremento en las actividades de ajuste. La documentación es otro problema importante, es muy robusta lo que provoca errores documentales constantes. En lo que se refiere a la maquinaria, el problema es que el personal operativo no tiene un buen conocimiento sobre el mantenimiento de las máquinas. A partir de lo anterior se desarrollaron las metodologías para la implementación de las diferentes herramientas de Lean Manufacturing que ayudaron a resolver los diferentes problemas. Los resultados que se obtuvieron al realizar la implementación de las herramientas Lean en el laboratorio fue de incrementar en un 30% el OEE”.

CARDONA Betancurth, Jhon Jairo. Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales. Tesis (Ingeniero Industrial). Manizales. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2013. 211 pp.

Tuvo como objetivo el diseño de un modelo de gestión que se basa en la estructura Lean Manufacturing referido y enfocado a las industrias gráficas de Colombia desarrollando un modelo en 5 etapas, con el objetivo de maximizar su productividad implementando técnicas como el Kaizen, 5 eses, SMED, TPM, previamente analizando su cadena de valor por medio de un VSM (Value Stream Mapping), que consiste en un mapeo de todos su procesos para identificar el punto que presenta mayor relevancia para implantar la metodología, Luego haciendo un VSM post implementación para analizar sus resultados. Con un marco metodológico siguiente: Tipo de investigación. Aplicada; Enfoque de investigación. Cuantitativo; Instrumento. Indicadores, registros y diagramas. La metodología a implantar en las industrias graficas que propone el autor, consta de cinco etapas básicas y se considera las técnicas de las 5S, el trabajo estandarizado, complementando con SMED y TPM. Luego de ser implantado se realizarán mediciones para así determinar la capacidad de las máquinas utilizando como indicador el OEE (Eficiencia Global de los equipos). También se realizarán diagramas de recorrido, VSM y diseño de matriz de proceso, cálculos de tiempos de cada proceso y demanda de cliente y los tiempos de ciclo década máquina. Conclusiones: Se optimizó los tonos de las impresiones realizadas reduciendo los inconvenientes que se presentaban con respecto a el desempeño de las máquinas logrando obtener más calidad, ya que las ordenes atendidas suscitaban inconvenientes aproximadamente en un 44,7%, logrando disminuir en un 70% los inconvenientes que se presentaban en la fase de impresiones. El desarrollo de un modelo de gestión como el Lean Manufacturing, cuyo enfoque se determina especialmente en la eliminación de los desperdicios en cualquier sistema productivo y/o empresarial, establece una nueva condición para la administración de las empresas, puesto que con su orientación hacia la mejora permitió optimizar el flujo de manufactura en las empresas en estudio, contribuyendo significativamente la capacitación hecha al personal de manera continua.

CABRERA, David y VARGAS, Daniela. Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Cali - Colombia, Universidad ICESI, 2011, 193 pp.

Tuvo como objetivo analizar todo el sistema productivo que una prenda tiene que recorrer, desde el pedido de la materia prima hasta que llega a las manos del cliente, se realizó en una empresa de confecciones llamada Creaciones Chazari, ubicada en el sector de la galería Alameda en Cali, y nos muestran que se pueden obtener grandes resultados sin realizar grandes inversiones pudiéndose implementar nuevas prácticas y métodos para desarrollar una estrategia que mejore la gestión de sus operaciones productivas. Lean Manufacturing es un sistema de mejoramiento continuo que busca producir cada vez con menos desperdicio con el objetivo de aumentar la productividad identificando la cadena de valor del producto de la empresa, diseñadas para mejorar la producción en general, disminuye desperdicios, movimientos innecesarios. Con este fin se pretende identificar con que herramientas lean se pueden hacer propuestas de mejora para todo el sistema productivo de la empresa de confecciones Chazari y así aumentar la productividad.

La investigación es de mucha importancia a la hora de analizar y definir las herramientas usar para la investigación, por su profundidad que utiliza el autor para desarrollar métodos para poder mejorar la productividad en la fábrica de confecciones y es de importancia para la investigación por sus aportes en la investigación.

122 Antecedentes Nacionales

NAMUCHE Huamanchumo, Víctor E. & ZARE Desposorio, Richard A.

Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016. Tesis (Título de ingeniero industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016. 248 pp. “Este estudio surge tras observar los constantes problemas en el área de producción y la necesidad de la empresa de incrementar su participación en el mercado, mejorar sus procesos y convertirse en la mayor exportadora de espárragos en el Perú para lo cual tiene como tamaño de población la empresa Agroindustrial DanPer Trujillo SAC – Planta Fresco y como muestra es el área producción de la planta en mención. El estudio a mención estuvo enmarcado en el tipo de estudio aplicada, fundamentada en un diseño pre – experimental en la cual se emplearon una serie de técnicas e instrumentos de recolección de datos, específicamente en el análisis de información tomada a través de la observación directa de los procesos productivos de la empresa. Se inicia este estudio, realizando un diagnóstico a los sub-procesos del área de producción para identificar los problemas que afectan directamente a la productividad a fin de determinar las herramientas de Lean Manufacturing a aplicar; teniendo como resultados, paradas de máquinas, tiempos muertos en líneas de producción manual, sobre stock de producto terminado, entre las más resaltantes. Para minimizar estos problemas se aplicó herramientas de Lean Manufacturing tomando como base una de ellas, la metodología de 5s’. Además de esta se aplicó también herramientas como TAKT TIME, OEE Y SMED. Esto se ve reflejado en un incremento de la productividad de un 5%, así como una disminución de paradas correctivas y preventivas, tiempo de ciclo, días de inventario, cajas defectuosas y tiempo improductivo”.

FUENTES Arenas, Emerson G. Análisis e implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad y control de planta en una empresa productora de alimentos balanceados para cerdos, aves y cuyes. Tesis (Ingeniero Industrial). Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2017. 241 pp. “La presente investigación nace de la necesidad de las empresas para poder enfrentarse a una doble restricción de incertidumbre y urgencia, la necesidad de mejorar su productividad. En este caso, la empresa de estudio, INBAL S.A.C. se enfrenta a

cambios dinámicos tanto de demanda como de mercado, sin saber responder estratégicamente a dichas alteraciones. Es por ello que se implementó el Sistema Lean Manufacturing para mejorar los márgenes de productividad mediante la eliminación de muda; entendido como despilfarros o aquellas actividades que no agregan valor al producto, y permitir que INBAL S.A.C. sea flexible a los ajustes de producción; dando validez a la hipótesis general. Este proyecto fue abordado durante los periodos de marzo 2017 – septiembre 2017. Las herramientas lean que se utilizaron para dar solución a la presencia de mudas fueron 5S, Heijunka y SMED; cuya aplicación en conjunto logró lo siguiente:

- Establecer una organización por producto.
- Organizar la célula de trabajo de modo que los procesos se encuentren en forma secuencial.
- Minimizar el tamaño de lotes.
- Reducir el tiempo de ciclo de 47.67 min a 44.54 min.
- Equilibrar la producción mediante un ritmo constante de fabricación.
- Reducir el tiempo de preparación y reposición de línea de 524.99 segundos a 140.36 segundos.

VI Dada la naturaleza de este proyecto, se optó por utilizar el indicador Beneficio – Costo, para comparar la relación existente entre los beneficios alcanzados y los costos generados por la implementación del Sistema Lean Manufacturing, para definir la viabilidad del proyecto. Finalmente, tras el análisis económico se puede afirmar que la viabilidad del proyecto es totalmente positiva para la mejora de la empresa, ya que el Índice $B/C = 5.40$ supera la unidad”.

RODRÍGUEZ Joh, David A. & CARPIO Martínez, Rubén F. Modelo de Lean Manufacturing para el incremento de la productividad en el proceso de fabricación de calzado en una mediana empresa ubicada en Ate. Tesis (para el optar el título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2017. 140 pp.

“El presente estudio se centra en el desarrollo de un modelo de Lean Manufacturing que optimice los procesos productivos de una mediana empresa de calzado, y que dicho modelo pueda ser utilizado como base o referencia para futuros proyectos de optimización de procesos, tanto en la industria del calzado, como en la industria manufacturera en general. Para la realización de este proyecto, primero se elaboró un diagnóstico de la situación problemática de la empresa y, con base en los principales problemas encontrados, se seleccionaron las herramientas más adecuadas para cumplir con los objetivos de incrementar la productividad del proceso de fabricación y reducir los costos de producción de la empresa; las cuales,

fueron: 5S's, One Piece Flow, Andon, SMED, Controles Visuales, y además, se ajustaron las políticas de la empresa a la filosofía Just In Time. Finalmente, con la implementación del modelo, se logró un incremento de 24 % en la productividad del proceso de fabricación, así como una reducción de 19% en los costos de mano de obra directa, y de 0.53% en los costos asociados al uso de materia prima; quedando demostrado así, que el modelo planteado permite cumplir con los objetivos planteados". El aporte que brindo la aplicación de Lean Manufacturing fue bastante beneficiosa para la empresa otorgando una gran optimización de los procesos y minimizar los gastos, por lo cual brindando mayores utilidades a la empresa.

PALOMINO, Espinoza, Miguel Alexis. "Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de Lubricantes". Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Pontificia universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 100pp.

Tuvo como objetivo: Reducir un 73% utilizando la herramienta SMED, un 27% utilizando las 5 eses y un 80% aplicando el JIT, logrando disminuir los tiempos de preparación (set-up) y lograr mejor productividad en las líneas de envasado de una empresa envasadora de lubricantes. Con un marco teórico: Tipo de investigación aplicada, enfoque de investigación cuantitativa, por su profundidad descriptiva, diseño pre-experimental, se usaron herramientas como registros cuadros estadísticos y de programación para su implementación. Dando como conclusión que el autor de la tesis uso las diferentes herramientas de la metodología lean manufacturing para mejorar su productividad en la línea de envasado incrementando de esa manera su producción en un 15%, aplicando herramientas como el JIT, 5 eses y el SEMD logrando una mejora del 20% del indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness) dicho indicador mide el tiempo de paradas de máquinas; luego de la aplicación de las herramientas la empresa mejoró, obtuvo ventajas competitivas en la Calidad, Flexibilidad y cumplimiento de lo programado por el Área de Planeamiento.

El trabajo tesis tiene aportes de mucha utilidad, la información que usa sobre cómo aplicar las herramientas mencionadas para mejorar la productividad de la empresa en la que se quiere investigar, así como el uso de formatos y registros también los cuadros que el autor aporta como ejemplos de una investigación futura.

HERRERA, Fernando y LOPEZ, Jeidy. Impacto de la implementación de la metodología Lean Manufacturing en la producción de la microempresa D'J. LO Servicios Generales E.I.R.L. en el año 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Cajamarca – Perú, Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2016, 136 pp.

Tuvo como objetivo, determinar el impacto de la implementación de la metodología Lean Manufacturing en la producción de la microempresa D'J. LO Servicios Generales E.I.R.L. en el año 2016, a partir del análisis, diagnóstico y la implementación de algunas herramientas de Lean Manufacturing: Mapeo de cadena de valor, herramienta de las 5S, rediseño de Layout, estandarización de procesos y el takt time. El tipo de investigación es aplicada, longitudinal y cuasi experimental. En el análisis de la situación problemática de la empresa se identificaron problemas que han sido detectados mediante el uso de las herramientas: Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto y el levantamiento del mapa de cadena de valor actual, entre los principales tenemos: falta de orden y limpieza, movimientos innecesarios, no existe un flujo lineal en los procesos por la inadecuada distribución de planta, elevado tiempo en la realización de algunos procesos, métodos y técnicas utilizados manual y artesanalmente. Es por esto que se planteó y se implementó algunas de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing, como solución a estos problemas. Luego de implementadas las herramientas Lean Manufacturing se logró impactar considerablemente en los indicadores siguientes: incremento de la producción en un 66.67%, incremento de la productividad total en un 26.01%, incremento de la productividad laboral en un 66.67%, reducción del Takt time en un 40.00%, incremento del ratio de valor añadido en un 69.15%, además de la reducción del tiempo en transporte entre las estaciones de trabajo en un 66.67% y la reducción del tiempo ocioso en un 10.31%. Es relevante la tesis para la investigación ya que se logra con la metodología Lean resolver los problemas de productividad laboral y reducción de tiempos utilizando las diferentes herramientas de esta metodología para solucionar los problemas de productividad en la empresa en estudio, que nos sirve como modelo para la investigación.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Lean Manufacturing

1.3.1.1. Concepto de Lean Manufacturing

Es una filosofía de trabajo que busca la eliminación constante de los desperdicios o también conocido como procesos que no añaden valor a la empresa, de tal manera que se pueda maximizar los resultados de la organización. Lean manufacturing permite usar una gran variedad de herramientas y técnicas que otorgaran la reducción de los tiempos entre el pedido del cliente final y el envío del producto, de modo que incrementará la calidad y minimizarán los costos.

Para los autores Hernández y Vizán, definen que:

[...]Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. (2013, p. 10).

Según Madariaga (2018, p. 9), “El Lean Manufacturing es un nuevo modelo de organización y gestión de sistema de fabricación, personas, materiales, máquinas y métodos que persigue mejorar la calidad, el servicio y la eficiencia mediante la eliminación de constante del despilfarro”

Para González (2007, p. 86), el “lean manufacturing es un conjunto de herramientas que ayudan a la identificación y eliminación o combinación de desperdicios (muda), a la mejora en la calidad y a la reducción del tiempo y del costo de producción”.

Podemos definir que Lean Manufacturing es:

- Es la incesante búsqueda del proceso perfecto a través de la eliminación de los desperdicios.
- Una constante búsqueda de mejores procesos que permite a las empresas a evolucionar.
- Una estrategia para maximizar el valor agregado ofrecido al cliente.
- Un conjunto de principios que se pueden aplicar a cualquier proceso.

- Nos apoya en la travesía hacia la excelencia en operaciones, ya que conecta a todos los elementos de la cadena de valor, involucrando y empoderando a los trabajadores.

1.3.1.2. Origen del Lean Manufacturing

En 1950 nació en Japón, en una compañía de autos, un novedoso modelo productivo que sobrepasaría al de la producción en masa y es el llamado Sistema de producción Toyota. Fue desarrollada por tres miembros de la familia Toyoda y el gran ingeniero Taiichi Ohno quienes son los principales creadores del nacimiento y desarrollo de la filosofía Lean.

Sakichi Toyoda (1867 – 1930) dedico su vida profesional al mundo de los telares. Siendo muy joven, en 1890, inventó un telar manual de madera más sencillo de utilizar que los existentes por aquel entonces en Japón.

Sakichi Toyoda encargó a su hijo Kiichiro la venta de la patente del Modelo G.

Los conceptos que subyacen en la automatización del citado telar darían lugar al segundo pilar del Sistema de Producción de Toyota: el jidoka.

Kiichiro Toyoda (1894 – 1952) en 1929 emprendió un viaje por EE.UU y Europa con dos objetivos: negociar la venta de la patente del telar Modelo G y estudiar la industria del automóvil. Después de hacer la venta de su patente a la empresa británica Platt Brothers que fue comprada por un millón de yenes. Tras brindar toda la información a su padre sobre el negocio de los automóviles, recibió la orden de su padre para que invierta el dinero de la patente vendida en la investigación de la viabilidad de fabricar autos y rivalizar con las plantas Ford y GM que habían abierto en Japón, para que después de ello montar vehículos a partir de componentes importados de USA (Togo y Wartman, 1993, p. 37).

Eiji Toyoda (sobrino de Sakichi), después de la gran crisis que paso la empresa Toyota Motor Company, visito en 1950 las plantas de montaje y fabricación de componentes de Ford Motor Company que estaba ubicado en Detroit, en la cual puedo apreciar los métodos de producción en masa en su pleno apogeo, teniendo en cuenta que, en aquellos tiempos, Ford fabricaba 8000 coches al día entre todas sus plantas, mientras que Toyota apenas producía 40.

En su estancia en USA llego a la conclusión que los medios y los métodos que se aplicaban para la producción en masa no eran aplicables para satisfacer las

necesidades del mercado japonés de la posguerra, que era volúmenes pequeños y en mucha variedad de productos.

Por lo tanto, Eiji Toyoda impulso y apoyo la constante búsqueda de una alternativa a los métodos de producción en masa basada en las ideas de Sakichi y Kiichiro: el Sistema de Producción de Toyota.

Taiichi Ohno (1912 – 1990), culminando sus estudios en 1932 como ingeniero mecánico, ingreso a la empresa Toyota Spinning & Weaving. En 1943 fue transferido a Toyota Motor Company. En 1948 fue nombrado responsable de mecanizado en la planta de Koromo. En 1975 lo nombraron como vicepresidente ejecutivo y se retiró en 1978. Tras sus treinta y cinco años de trabajo en la empresa Toyota, con el respaldo de Eiji Toyoda, desarrollo y puso en marcha, paso a paso un nuevo sistema de producción. En su año de retiro publicó un libro llamado *“Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production”*.

Según Ohno, indica que el principal objetivo del TPS (Sistema de producción Toyota) es mejorar la eficiencia de la producción a través de la eliminación constante de los desperdicios en los procesos de fabricación y posteriormente esta filosofía se fue aplicando en los demás procesos de la compañía.

En 30 años (1950 a 1980), las empresas automovilísticas japonesas pasaron de tener una producción pequeña a fabricar en Japón una cantidad de 7 millones de automóviles al año, en la cual un 56% era para la exportación y 40% de las exportaciones iba a los Estados Unidos (Ohno & Mito, 1988, p. 13).

La manifestación de la palabra Lean Production quedo impregnada en 1990 en el libro *The Machine that Changed the World*, siendo Womack, Jones y Roos los autores del libro y directores del IMVP, enseñaron esta nueva filosofía producción de las empresas automovilísticas japonesas de manera muy didáctica e ingeniosa. Las expresiones “TPS (Sistema de producción de Toyota)”, “Lean Production”, “Lean manufacturing”, “Manufactura esbelta” y “producción ajustada” son sinónimas. (Madariaga, 2013, p. 9).

Son definiciones variadas pero que tienen el mismo sinónimo y el mismo concepto, teniendo en cuenta lo mencionado, en este proyecto de investigación los mantendremos como Lean Manufacturing.

“El secreto no está en el nombre de la filosofía sino en la actitud, persistente en el tiempo, de perseguir e implementar acciones de mejora y eliminación de actividades de valor añadido, con pleno apoyo de la dirección y de empleados, adaptadas a las circunstancias específicas de cada empresa, para el incremento de la productividad, la reducción de plazos de entrega, el aumento de la calidad y la reducción de costes” (Hernández Matías y Vizán Idiope, 2013, p. 15).

1.3.1.3. Principios del Sistema Lean Manufacturing

Los principales fundamentos para la exitosa implementación de Lean Manufacturing en una empresa consiste en cambiar de manera positiva la cultura de toda la organización, el compromiso de querer ser mejores y cada día más competitivos en el mercado, ya que no es suficiente con introducir nuevas estrategias, herramientas o planes, de manera que no sólo involucre a la alta gerencia sino también a todo el personal desde el puesto más bajo hasta el más alto de una empresa. El liderazgo que tome la dirección será vital y de mucha importancia, ya que permitirá establecer metas y objetivos a corto, mediano y largo plazo para que la organización pueda alcanzar lo propuesto en los tiempos determinados.

Además, es de suma importancia considerar los principios más relevantes asociados al Lean Manufacturing desde una perspectiva del factor humano y la manera de trabajar y pensar, son:

- Se tiene que trabajar en el área y comprobar las cosas en el campo (in situ).
- Crear líderes de equipos que tengan un gran compromiso con la empresa y su mejora continua, de manera que enseñen a otros.
- Concientizar a toda la organización la cultura de “Parar la línea”.
- Establecer una organización que inculque la reflexión constante y la mejora continua a todos sus trabajadores.
- Desarrollar personas involucradas que sigan la filosofía de la empresa.
- Identificar y eliminar funciones y procesos que no atribuyan ningún valor a la empresa.
- Impulsar equipos y personas multidisciplinarios para que mejore el rendimiento de la organización.
- Descentralizar la toma de decisiones que se forma en un área.

- Integrar funciones y sistemas de información.
- Alcanzar el compromiso integral de la dirección con el modelo Lean.

En un entorno global los 5 principios hacia el pensamiento Lean Manufacturing son los siguientes:

✓ **1. Determinar valor:** Definir el valor desde la perspectiva de los clientes y expresarlo en términos orientados a un producto específico.

- **Trabajo con valor agregado:**

Los procesos que son esenciales, ya que afectan directamente al producto/servicio ofrecido.

El cliente está dispuesto a pagar por estos y se deben realizar correctamente desde el primer intento.

- **Trabajo sin valor agregado:**

Los procesos que no se consideran esenciales para producir y entregar el producto o servicio final, el cual debe satisfacer las necesidades del cliente.

Los clientes no están dispuestos a pagar por estos procesos.



Figura 5. Tipos de desperdicios

Fuente: Netafim Perú

✓ **2. Mapear el flujo de valor:** Mapear todos los pasos (así tengan valor o no) que permiten al producto llegar al cliente.

¿Por qué mapear un proceso?

Cualquier proceso tiene al menos 3 versiones:

- **Cómo CREES que es:**

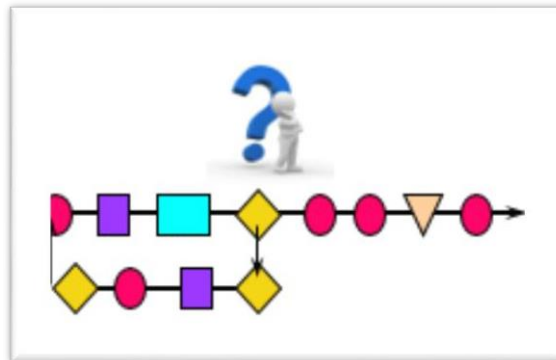


Figura 6. Proceso (Como crees que es)

Fuente: Elaboración propia

- **Cómo es REALMENTE:**

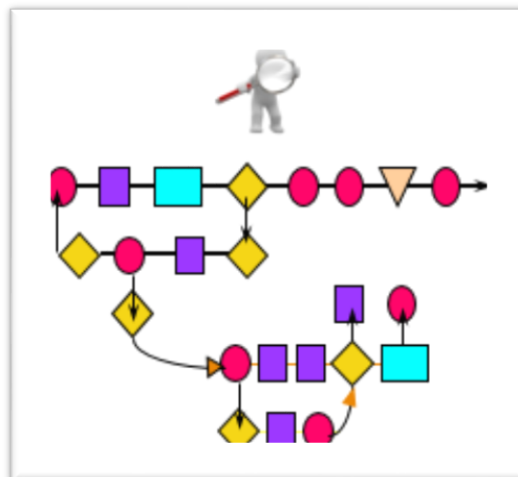


Figura 7. Proceso (Cómo es realmente)

Fuente: Elaboración propia

- **Cómo DEBERIA ser:**

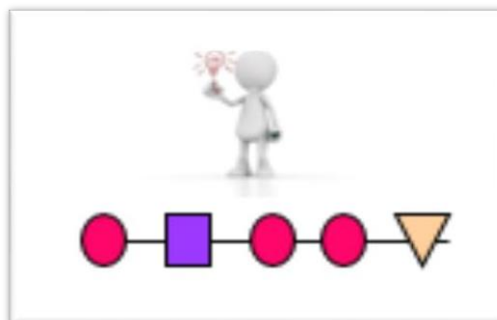


Figura 8. Proceso (Cómo debería ser)

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **3. Establecer flujo:** Determinar el movimiento de los productos, servicios e información a través de todas las etapas del proceso.

El flujo es...

- El movimiento de productos, servicios e información a través del flujo de valor.
- El objetivo es obtener un flujo continuo, mientras que los productos, los servicios y la información se transforman gracias al valor agregado constantemente.
- El flujo es creado para eliminar las Colas y Paradas, así como para mejorar la flexibilidad y confiabilidad del proceso.

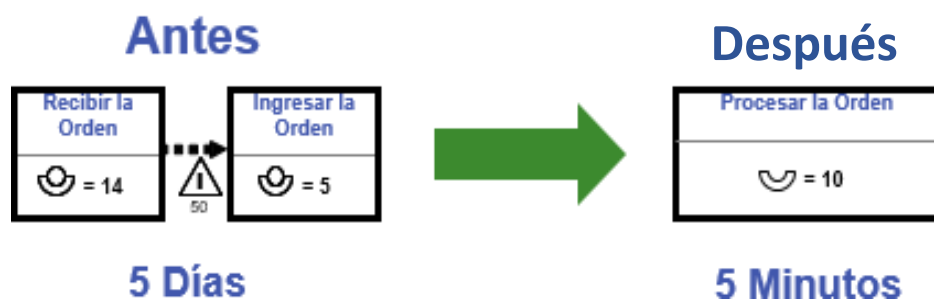


Figura 9. Flujo de mejora

Fuente: Netafim Perú

Unos de los claros ejemplos como se puede mejorar el Flujo en la “Vida Real” es McDonald’s:



Figura 10. Cuadro de McDonald’s antes y después

Fuente: Netafim Perú

Proceso por Lotes vs Proceso por Flujo

- Proceso por Lotes:** Los tiempos del proceso son largos debido a que cada etapa del proceso se divide por lotes, lo que quiere decir que todos los productos deben completar una etapa antes de comenzar con la siguiente.

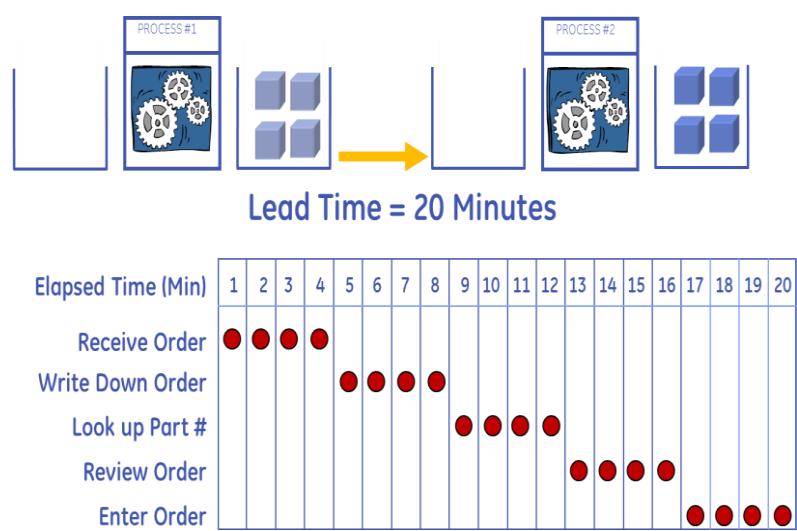


Figura 11. Proceso por Lotes

Fuente: Netafim Perú

- **Proceso por Flujo:** Utilizando el One Piece Flow, el tiempo del proceso se reduce y la calidad aumenta.

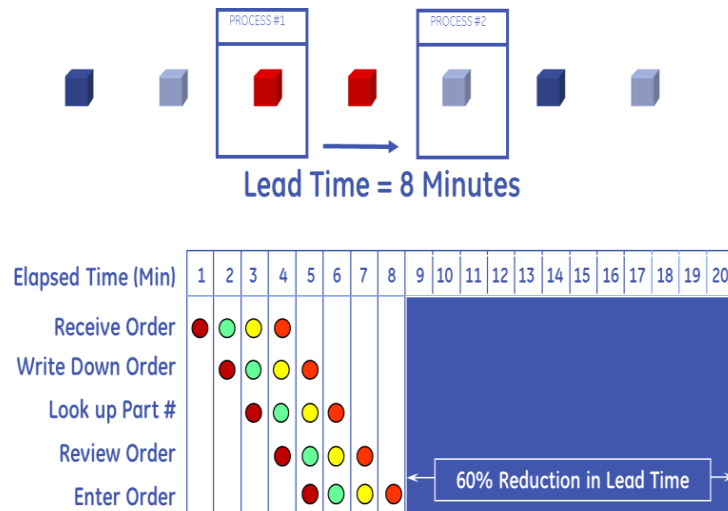


Figura 12. Proceso por Flujo

Fuente: Netafim Perú

- ✓ **4. Estrategia Pull:** Los procesos posteriores no deben realizar ninguna decisión si los procesos anteriores no señalan la necesidad de esto.

Utiliza Pull donde no puede utilizar Flujo:

- Algunos procesos no pueden ser operados como flujo debido a:
 - Procesos muy separados.
 - Procesos poco confiables.
 - Set ups de larga duración.
- El Sistema Pull se utiliza para mantener el nivel de las operaciones.

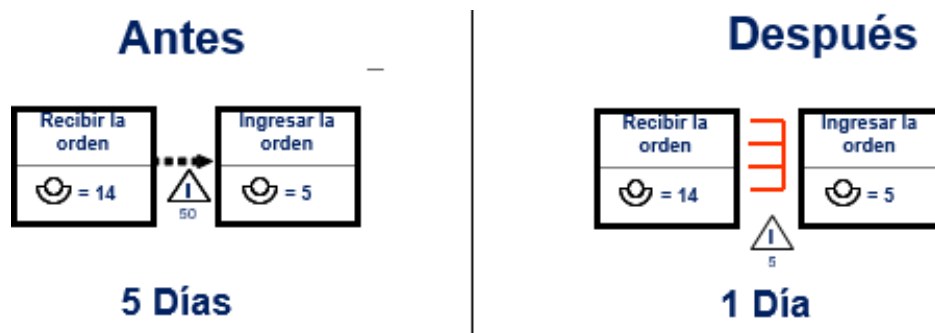


Figura 13. Cuadro de mejora de flujos

Fuente: Netafim Perú

Para establecer Pull:

- El cliente final debe iniciar el proceso pull.
- Cada etapa del proceso utiliza el producto que necesita, cuando lo necesita, del proceso anterior.
- Solo debe tomar la cantidad requerida.
- No se toman acciones mientras que el cliente posterior lo requiera.



Figura 14. Sistema Pull centrado en el cliente

Fuente: Elaboración propia

En su mayoría, la estrategia Pull se efectúa de manera natural en un ambiente transaccional, siempre y cuando sea el cliente quien dirija la actividad.

- ✓ **5. Apuntar hacia la perfección:** Se deben eliminar completamente los desperdicios, de modo que todas las actividades generen valor para el cliente.

Perfección

La salida perfecta:

- ✓ Es entregada inmediatamente
- ✓ No tiene defectos
- ✓ Se entrega orden por orden
- ✓ Se produce sin desperdicios

“El Kaizen es el camino a la perfección... mejora continua.”



Figura 15. Mejora continua (Kaizen)

Fuente: Kaizen Institute

“La mejora continua nunca se detiene.”



Figura 16. Principios del Lean Manufacturing

Fuente: Elaboración propia

1.3.1.4. Herramientas Lean Manufacturing

“El Lean Manufacturing se materializa en la práctica a través de la aplicación de una amplia variedad de técnicas, muy diferentes entre sí, que se han ido implementado con éxito en empresas de muy diferentes sectores y tamaños” (Hernández y Vizán, 2013, p. 34).

Identificando el desperdicio (Muda)

Para definir el concepto de Muda, Gonzales sostiene al respecto:

[...]Actividad que consume recursos sin crear valor para el cliente. Dentro de este concepto tenemos dos tipos de muda, donde las primeras serán difíciles de eliminar inmediatamente (agregan un valor de negocio) por ejemplo, transportar el material a un centro de distribución, y las segundas las cuales son aquellas actividades que pueden ser eliminadas fácilmente a través de un proceso kaizen , por ejemplo, eliminar pasos entre una estación y otra. (2007, p. 87).

7 tipos de desperdicios de Tom-Wide:

- Transporte
- Sobreproducción
- Movimiento
- Esperas
- Inventario
- Defectos
- Procesamiento Extra



Figura 17. Círculo de desperdicios Lean Manufacturing

Fuente: Elaboración propia

Tipos de desperdicios – Ejemplos

7 desperdicios	Flujo de Manufactura	Flujo Transaccional
Transporte	- Transporte de materiales o herramientas - Sistemas de transporte	- Entregar copias impresas - Enviar copias impresas que requieran firma
Sobre Producción	- Ensamblajes parciales y componentes entre el abastecedor y las líneas de producción	- Procesar sin que la siguiente operación esté lista - Procesar antes de que exista la necesidad de hacerlo
Movimiento	- Movimiento de operadores en planta (caminar, doblar, estirar, etc.) - Máquinas 'cortando aire' - Movimiento robótico de regresar a la posición inicial	- Ingresar datos en muchas pantallas - Imprimir material - Caminar, estirar, doblar, etc. - Buscar información/data
Esperas	- Espera de operadores - Espera de máquinas - Espera de clientes	- Información esperando una 'corrida masiva de media noche' - Decisiones manuales - Tiempo de respuesta del Sistema
Inventario	- Material varado entre etapas de producción - Inventario almacenado en almacenes	- Aplicaciones de crédito esperando aprobación - Almacenamiento innecesario de información/data
Defectos	- Materiales de baja calidad - Falla de equipos - No cumplir el lead time	- Data incorrecta - No cumplir el lead time - Errores de ingreso de fecha
Procesamiento Extra	- Retrabajo planeado - Retrabajo no planeado - Trabajo a mano – pulir, por ejemplo	- Ingresar datos en muchas pantallas - Utilizar formas distintas de realizar la misma tarea - Ingresar datos duplicados

Figura 18. Cuadro de tipos de desperdicios

Fuente: Elaboración propia

Para que se cumplan los principios de la filosofía Lean Manufacturing, se han elaborado diversas herramientas Lean enfocadas a identificar, corregir y optimizar los procesos que existen en una empresa:

- ❖ **Las 5S's:** Es una técnica es aplicable para mejorar el almacén de la empresa Netafim Perú, ya que hoy en día clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y la disciplina en las áreas de trabajo son fundamentales en toda empresa.
- ❖ **Just in Time:** Es una técnica que actualmente se está aplicando en la empresa Netafim Perú, en cuanto a la adquisición de materiales, comprando de manera precisa y cuando solo se requiere (make to order) para no sobrecargar los inventarios del almacén.
- ❖ **SMED:** Esta herramienta es aplicable para la problemática del almacén de Netafim Perú, para reducir los tiempos de preparación de los picking y también de almacenaje.
- ❖ **Jidoka:** Esta técnica no es aplicable para la problemática de la empresa Netafim Perú, ya que tiene un enfoque de automatización y no tiene una concordancia con los puntos que se está analizando en el almacén ya que se

pretende mejorar el rendimiento de la mano de obra y los procesos del área con una mínima inversión.

- ❖ **Sistema Andon:** Es una herramienta factible para aplicar en la empresa Netafim Perú, ya que la gestión visual del rendimiento del área y de los trabajadores son muy importantes para tener controlado y mejorar los procesos de manera rápida.
- ❖ **Poka Yoke:** Es una técnica aplicable en el almacén, que brindara la detección de errores que ocurren en los procesos y detenerlos de forma inmediata mediante sistemas automatizados o también de forma manual dependiendo al enfoque que se le dé a esta técnica.
- ❖ **Kaizen:** Esta filosofía de trabajo es totalmente aplicable al almacén de Netafim Perú, ya que trata de mejorar continuamente los procesos con la ayuda de los trabajadores y de toda la organización en sinergia.
- ❖ **Sistema Kanban:** No se aplicará esta técnica por la razón de que es un sistema que no tiene un enfoque eficaz para mejorar la productividad en el almacén y ya que es un sistema más utilizado en el área producción para tener un mejor control de los procesos de producción.
- ❖ **Estandarización:** Esta herramienta es aplicable al almacén de Netafim Perú, por que brinda la estandarización de las operaciones y de los procesos en el entorno de trabajo de manera de que todo quede documentado y que no se puedan saltar lo establecido.
- ❖ **TPM:** Es una técnica que puede ser aplicada a la empresa Netafim Perú, ya que es sumamente importante realizar los mantenimientos productivos totales en el área del almacén, ya sea en dar mantenimientos a los equipos, limpiar cada lugar del almacén y estandarizar los mantenimientos que se le puedan dar a los equipos.
- ❖ **VSM:** Esta técnica no se aplicará en almacén de Netafim Perú, por la razón de que se necesita evaluar a todas las áreas de una empresa para que se pueda obtener un buen resultado y en este caso sólo se evaluará a un área determinada.
- ❖ **Heijunka:** No se aplicará esta técnica Lean ya que está netamente enfocada en la adaptación de la producción respecto demandado por el cliente y así evitar la sobreproducción.

Todas estas técnicas se pueden aplicar de forma individual o conjunta, teniendo en cuenta las necesidades específicas de cada proceso y como así también tener claro la identificación de los desperdicios que existen.

A) Las 5S's

“Es una técnica utilizada para la mejora de las condiciones de trabajo en una empresa a través de una excelente organización, orden y limpieza en el puesto de trabajo” (Hernández y Vizán, 2013, p. 34).

“Las 5S's se basa principalmente en la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, organizadas, eficientes y seguras, brindando una mayor calidad de vida al trabajo, ya que es una mejora hecha por la gente para la gente” (Gonzales, 2007, p. 93).

Podemos decir que las 5S es la aplicación metódica de los principios de orden y limpieza en un puesto de trabajo, y que es una técnica que se aplica tanto en nuestra vida cotidiana como así también en una empresa y que brinda muy buenos resultados por su simplicidad y efectividad por ello es una de las herramientas más importantes al implementar en una empresa la filosofía Lean Manufacturing.

Su implementación en una empresa tiene como finalidad evitar que se formen los siguientes problemas que ocurren a diario y que afectan de gran manera a la eficiencia de los procesos y de los trabajadores:

- La existencia de suciedad en la planta: maquinas, instalaciones, técnicas y en las áreas administrativas.
- El constante desorden que existen en los procesos y las áreas.
- Elementos rotos: mobiliario, cristales, señales, topes, indicadores, etc.
- El Desinterés de los trabajadores por el cuidado su área de trabajo.
- Movimientos y recorridos innecesarios de personas y materiales de manera que se produce un retrabajo que no añade valor.

Las 5S son:

- **Seiri** (Clasificar): Separar todo lo innecesario y dejar sólo lo que se va a ocupar en un entorno de trabajo.
- **Seiton** (Ordenar e identificar): Ordenar los materiales en sus respectivos lugares de tal manera que permitan que se encuentren rápidamente lo que necesita.
- **Seiso** (Limpieza): Mantener el orden en el entorno de trabajo dejándolo limpio y ordenado.
- **Seiketsu** (Estandarizar): Establecer normas de estandarización que favorezcan positivamente el mantenimiento de un entorno de trabajo limpio y agradable.
- **Shitsuke** (Sistematizar o disciplina): Crear en el equipo el hábito de mantener y mejorar de forma continua la “limpieza visual” del entorno de trabajo, creando así paulatinamente que las 5s formen parte de nuestra rutina en nuestra vida cotidiana y laboral.

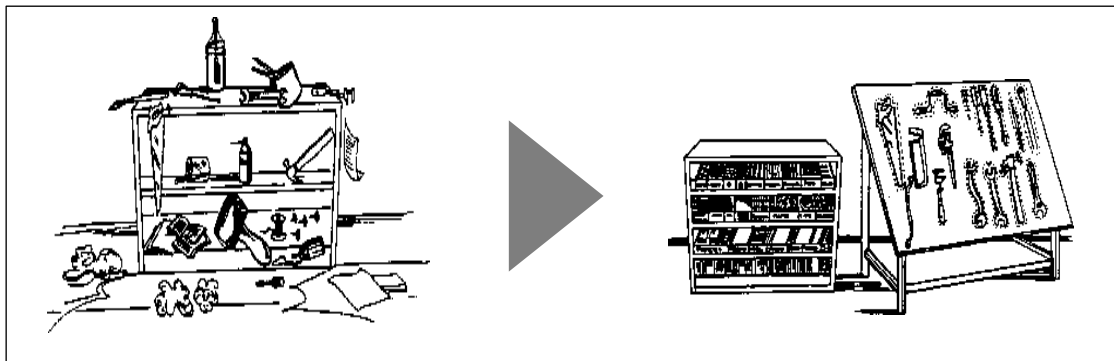


Figura 19. Ejemplo de la aplicación de las 5s

Fuente: Elaboración propia

Los beneficios que genera esta implementación son los siguientes:

- Obtener mayores niveles de seguridad en la organización.
- Incrementar el sentido de pertenencia en la empresa, de manera que aumenta la motivación de los empleados.
- Minimización en las pérdidas y mermas en todas las áreas de una empresa.
- Tiempos de respuesta más cortos beneficiando el incremento de la productividad en los procesos de una empresa.
- Incremento de la vida útil de los equipos, máquinas y herramientas.

- Genera una cultura organizacional que compromete y une fuertemente a todos los empleados.

B) Reducción de tiempos de preparación (SMED)

SMED “es una metodología o conjunto de técnicas que persiguen la reducción de los tiempos de preparación de máquina. Esta se logra estudiando detalladamente el proceso e incorporando cambios radicales en la máquina, utillaje, herramientas e incluso el propio producto, que disminuyan tiempos de preparación” (Hernández y Vizán, 2013, p. 42).

Para definir el concepto de SMED, Rajadell y Sánchez sostienen que:

[...]Originalmente single minute exchange of die, significa que el número de minutos de tiempo de preparación tiene una sola cifra, o sea, es inferior a 10 minutos. En la actualidad, en muchos casos, el tiempo de preparación se ha reducido a menos de un minuto. La necesidad de llegar a un tiempo tan corto proviene que, reduciendo los tiempos de preparación, se podría minimizar el tamaño de los lotes y por consiguiente reducir los stocks para trabajar en series muy cortas de productos. Por ejemplo, en las plantas de producción de automóviles cada vez más la fabricación de un coche corresponde al pedido que un cliente ha efectuado en algún lugar del mundo. Así, un automóvil puede ser de color granate, equipado con faros antiniebla y llantas de aleación, mientras que la unidad siguiente puede ser de color verde, sin faros antiniebla y con tapacubos en las ruedas. (2010, p. 124).

Esta técnica se obtiene estudiando de forma detallada los procesos e introduciendo cambios radicales en las máquinas, utillajes, herramientas e incluso en el propio producto, logrando que reduzcan los tiempos de preparación.

Es una metodología clara y sencilla de aplicar en una empresa y que consigue resultados notorios y efectivos, con una mínima inversión, aunque si bien es cierto se requiere método y constancia en el propósito.

Las ventajas de SMED:

- Minimizar el tiempo de cambio y desperdicios de arranques en la producción de cualquier producto.
- Los cambios que se realizan deben ser repetibles y en un alto nivel de desempeño.
- Maximiza el tiempo en operación de la máquina otorgando una mayor productividad.

- Lograr mantener el desempeño de la maquina después del cambio, produciendo BIEN A LA PRIMERA VEZ y eliminar completamente los desperdicios producidos.

Para llevar a cabo la implementación de SMED se tiene que seguir las siguientes 4 fases:

Fase 1: Diferenciación de la preparación externa y la interna

“Por preparación interna se entiende que son aquellas operaciones que deben realizarse con la máquina parada. Por otra parte, se entiende como preparación externa aquellas operaciones que pueden realizarse con la máquina en funcionamiento” (Hernández y Vizán, 2013, p. 43).

“El principal objetivo de esta primera fase es separar la preparación interna de la preparación externa y lograr convertir la gran parte de la preparación interna en preparación externa” (Hernández y Vizán, 2013, p. 43).

Fase 2: Reducir el tiempo de preparación interna mediante la mejora de las operaciones:

Las preparaciones internas que no son posibles convertirlas en preparaciones externas deben ser analizadas como objeto de mejora y de un control continuo, de tal manera que impacten de forma mínima a las operaciones.

Fase 3: Reducir el tiempo de preparación interna mediante la mejora del equipo

En esta fase en mención se debe de enfocar netamente a la mejora del equipo teniendo en cuenta los siguientes puntos: (Hernández y Vizán, 2013, p. 44).

- Organizar las preparaciones externas y modificar el equipo de tal manera que puedan seleccionar distintas preparaciones de forma asistida.
- Modificar la estructura del equipo o diseñar técnicas que permitan disminución de la preparación y de la puesta en marcha del equipo.

Fase 4: Preparación Cero

“El tiempo ideal de preparación es cero por lo que el objetivo final debe ser plantearse la utilización de tecnologías adecuadas y el diseño de dispositivos flexibles para productos pertenecientes a la misma familia. El provecho de la aplicación de las técnicas SMED brinda una mayor capacidad de respuesta rápida

a los cambios de la demanda y de tal manera que se obtenga una mayor flexibilidad en la línea de producción, dando paso a los principios y técnicas Lean como el flujo pieza por pieza, la producción mezclada o la producción nivelada” (Hernández y Vizán, 2013, p. 44).

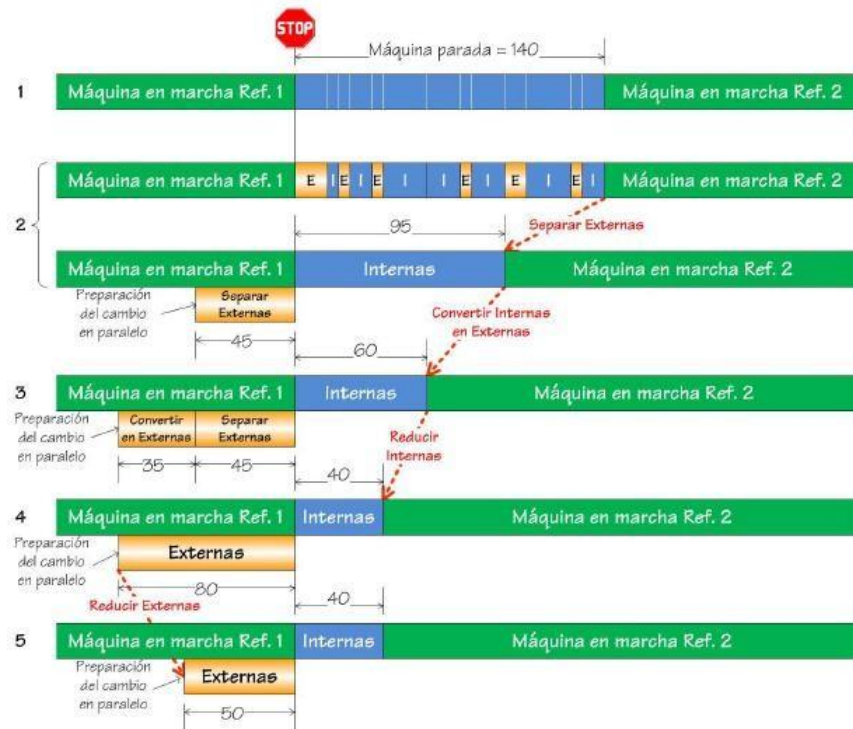


Figura 20. Metodología SMED

Fuente: Kaizen Institute

C) Estandarización

La estandarización es uno de los pilares fundamentales de la filosofía Lean Manufacturing, su definición es la siguiente:

“Los estándares son descripciones escritas y gráficas que nos ayudan a comprender las técnicas y técnicas más eficaces y fiables de una fábrica y nos proveen de los conocimientos precisos sobre personas máquinas, materiales, métodos, mediciones e información, con el objeto de hacer productos de calidad de modo fiable, seguro, barato y rápidamente”.

La estandarización hace posible los elementos de Lean Manufacturing ya que define de manera mucho más eficiente los métodos de trabajo que se realiza en una empresa, logrando mejorar la calidad y la reducción de los costos.

La documentación del trabajo estándar sirve para lo siguiente:

- Asegurar que la secuencia de las acciones del operador sea repetible y de manera correcta según lo establecido.
- Apoya al control visual, formando así un ambiente para detectar anomalías fácilmente que ocurren en un proceso.
- Asegura que las operaciones que se realizan sean más seguras y efectivas.
- Incrementa la productividad de los procesos y de los empleados.
- Reduce el tiempo de la curva de aprendizaje de los operadores.

“Los estándares afectan a todos los procesos de la empresa, de manera que donde exista el uso de personas, materiales, máquinas, métodos, mediciones e información debe existir un estándar” (Hernández y Vizán, 2013, p. 46).

Las fundamentales características que se deben tener para una correcta y exitosa estandarización son los siguientes principios:

1. Entablar descripciones simples y claras de los mejores métodos para realizar las operaciones de manera correcta y eficiente.
2. Proceder de las mejoras realizadas con las mejores técnicas y herramientas disponibles en cada caso para la mejora continua de los procesos.
3. Garantizar plenamente con su cumplimiento y compromiso de que se va a realizar con cabalidad.
4. Considerar siempre como puntos de iniciación para las mejoras posteriores de los procesos en las diferentes áreas de trabajo.

Después de todos los conceptos indicados de la potente herramienta que es la estandarización de las operaciones, se sabe que son bastantes los estándares que deberían implementar en una organización para definir de manera clara y efectiva cada uno de los procesos.

D) TPM (Mantenimiento Productivo Total)

El rendimiento y la productividad en una planta industrial está relacionada directamente al correcto funcionamiento de las máquinas, y si una línea de producción se para por un fallo de una de las máquinas, lamentablemente el rendimiento y la productividad decaerán de forma drástica, causando que el personal otorgue su tiempo de trabajo a la reparación del equipo, retrasando la

producción, gastos de mano de obra y repuestos que no benefician para nada a la empresa.

Los siguientes autores definen lo siguiente de la herramienta TPM:

“El objetivo del TPM (mantenimiento productivo total) es asegurar que el equipo de fabricación se encuentre en perfectas condiciones y que continuamente produzca componentes de acuerdo con los estándares de calidad en un tiempo de ciclo adecuado” (Rajadell y Sánchez, 2010, pp. 139-140).

“El TPM tiene por objetivo maximizar la eficiencia global de los equipos productivos, el OEE (Overall Equipment Effectiveness), y optimizar el coste en que incurre durante todo su ciclo de vida (LCC; Life Cycle Cost), para ello involucra a todos los departamentos de la empresa: Producción, Mantenimiento, Ingeniería de Planta, Ingeniería de Procesos, Calidad, Compras” (Madariaga, 2018, p. 44).

“El Mantenimiento Productivo Total TPM (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios” (Hernández y Vizán, 2013, p. 48).

Se puede decir entonces que la herramienta TPM tiene por objetivo la mejora y la buena conservación de los equipos de producción, de tal manera que todos estos activos brinden un correcto funcionamiento en el día a día, teniendo en cuenta que para implementar este sistema es necesario que todas las áreas correspondientes de operaciones estén en sinergia, ya sea desde personal de alta dirección hasta los ayudantes de los operarios.

Según el autor GONZÁLEZ, Francisco (2007, p. 101), indica que la herramienta TPM está enfocada a eliminar los tiempos muertos de la maquinaria consiste en siete pasos:

1. Limpieza básica de maquina o equipo.
2. Prevención de fuente de contaminación.
3. Estándares de limpieza y reparación.
4. Capacitación para reparaciones independientes por operadores.
5. Reparación independiente por operadores.
6. Estándares para asegurar los procesos.

7. Uso del mantenimiento autónomo.

Los objetivos principales de la implementación TPM en una empresa:

- ✓ Generar una cultura de mantenimiento total a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos.
- ✓ Crear trabajo en equipo con pequeños grupos, logrando fortalecer la moral del trabajador y que cada persona pueda otorgar lo mejor de sí para el bien de su puesto de trabajo.
- ✓ Lograr la maximización de la eficacia de los equipos y de las instalaciones, eliminando o reduciendo los tiempos muertos que ocurren cuando hay averías, preparaciones o ajustes en las máquinas.
- ✓ Elaborar un sistema de mantenimiento productivo para todas las máquinas que existen en la empresa, ya sea nueva o antigua, logrando maximizar su vida útil, productividad y mantenibilidad mediante reparaciones o modificaciones ya establecidas y programadas.
- ✓ Implementación de un sistema de mejora del OEE mediante la eliminación de las pérdidas.
- ✓ Aplicación de programas de formación y entrenamiento de temas relacionados a mantenimiento y productividad a los empleados de producción para mejorar sus capacidades.

E) Sistema Andon (Control Visual)

Andon en tiempos antiguos era conocido por los japoneses como “lámpara”, en la cual estaba compuesta con segmentos de papel colocados en una base con una vela en su interior y la tapa descubierta, esto funcionaba como una señal visual que a larga distancia daba un mensaje para comunicar algo.

Todos los seres humanos percibimos información mediante nuestros sentidos y uno de los sentidos que más se usan es el de la vista, ya que captamos un 80%, luego el oído con un 10%, el olfato con 5%, el gusto 3% y por último el tacto con 1% (Slater, 2002).

Los autores Hernández y Vizán, definen de esta herramienta lo siguiente:

[...]Las técnicas de control visual son un conjunto de medidas prácticas de comunicación que persiguen plasmar, de forma sencilla y evidente, la situación del sistema de productivo con especial hincapié en las anomalías y despilfarros. El control visual se focaliza exclusivamente en aquella información de alto valor añadido que ponga en evidencia las pérdidas en el sistema y las

posibilidades de mejora. Hay que tener en cuenta que, en muchos casos, las fábricas usan estadísticas, gráficas y cifras de carácter estático y especializado que solo sirven a una pequeña parte de los responsables de la toma de decisión. (2013, p. 52).

Desde el pensamiento Lean esta herramienta permite mantener informado de manera constante al trabajador sobre cómo sus esfuerzos pueden afectar a los resultados y darles la autoridad y responsabilidad de alcanzar sus metas.

“El control y comunicación visual tiene muchas ventajas, entre ellas la rápida captación de sus mensajes y la fácil difusión de información. En las empresas japonesas se considera el dialogo como una inversión muy importante para las compañías, pues gracias a los aportes de sus integrantes se establece un proceso de aprendizaje, común y compartido, a partir de la experiencia y conocimiento de los mismos empleados” (Hernández y Vizán, 2013, p. 52).

El sistema Andon tiene muchos métodos de aplicación y cada uno de ellos se adapta y adecuan a los diferentes objetivos o problemas de gestión que se dan en un entorno empresarial.

Ejemplos de Control Visual (Sistema Andon)
Control visual de espacios y equipos Identificación de espacios y equipos. Identificación de actividades, recursos y productos. Marcas sobre el suelo. Marcas sobre técnicas y estándares. Áreas de comunicación y descanso. Información e instrucciones. Limpieza.
Control visual de la producción Programa de producción. Programa de mantenimiento. Identificación de stocks. Identificación de reprocesos. Identificación de trabajos en proceso. Indicadores de productividad.
Control visual de la calidad Señales de monitorización de máquinas. Control estadístico de proceso. Registro de problemas.
Gestión de indicadores Objetivos, resultados y diferencias de indicadores de procesos. Gestión de la mejora continua. Actividades de mejora. Sugerencias. Proyecto en marcha.

Figura 21. Ejemplos de control visual

Fuente: Elaboración propia

Resumiendo:

¿Qué es?

- El proceso de gestión en un vistazo.
- Señalar anomalías.
- ¿Para qué implementarlo?
- Para que todos comprendan la situación actual.
- Para ejecutar la acción correctiva/solución adecuada.
- Para ver el problema.

¿Cómo implementarlo?

- ✓ Creando una comprensión compartida del estándar.
- ✓ Implementarlo seguimiento, creación de cuadros, etiquetas, señales, pizarras de producción, etc.



Figura 22. Ejemplo de gestión visual

Fuente: Elaboración propia



Figura 23. Ejemplo de gestión visual mediante las 5S

Fuente: Elaboración propia

F) Just in Time (JIT – Justo a tiempo)

Es uno de los dos pilares más relevantes en el Lean Manufacturing, ya que también se representa como una filosofía de trabajo en el cual las materias primas y los productos llegan en la fecha, día y hora que se necesita (justo a tiempo), ya sea para la fabricación de un producto o para el servicio del cliente.

Para Madariaga (2018, p. 75), la definición de Just in time “es fabricar los que se necesita, cuando se necesita y la cantidad que se necesita, utilizando máquinas simples y el mínimo de materiales, mano de obra y espacio. Cuanto más nos alejemos de este objetivo más incrementaremos la sobreproducción y, por lo tanto, el despilfarro”.

La filosofía justo a tiempo otorga principalmente los siguientes puntos:

- La reducción de los desperdicios
- Aumento de la calidad de los productos o servicios
- Gran compromiso y esfuerzo de toda la organización
- El empleado está fuertemente involucrado en su trabajo

- Incremento de la productividad, minimización de los costos, alta calidad en los procesos y el producto, mayor satisfacción del cliente final, maximización de las ventas y por consecuencia el incremento de las utilidades al final de año.



Figura 24. Sistema JIT (Just in Time)

Fuente: Tito Cairo, Escuela de Organización Industrial, 2014

La filosofía JIT no permite el exceso de inventarios, ya sea de materia prima o del producto terminado, todo esto lo considera como la absorción de capital que no es necesario y que podría invertirse de una mejor forma, genera un mayor costo de almacenaje, el aumento de riesgos de daños y de la obsolescencia de las existencias, de manera que todos estos defectos que indica el JIT no pueden existir en la implementación de esta.

G) Poka Yoke

Es una técnica Lean que significa “a prueba de errores”, lo que se busca en esta es la eliminar o evitar las equivocaciones que ocurren en un proceso, ya sean de origen humano o en un proceso automatizado, por lo que este sistema también permite la implementación de máquinas inteligentes para facilitar la detección de errores.

“Shigeo Shingo denominó Poka Yoke (anti-error) a los métodos de inspección 100%, realizados mediante sencillos dispositivos integrados en los propios procesos, que evitan que los errores humanos se conviertan en defectos o que estos se transmitan a los procesos siguientes” (Madariaga, 2018, p. 221).

Esta técnica se caracteriza por lo siguiente:

- La inspección se realiza al 100% de los productos.
- El feedback es inmediato: parada y señal de alarma.

- La inspección 100% no incrementa el tiempo manual del proceso.

El sistema Poka-Yoke puede desarrollarse para evitar los errores o también para advertir sobre ellos a la brevedad posible:

- 1. Función de control:** Se procede a desarrollar un sistema que permite evitar que se ocasionen errores en las operaciones o procesos, así como también se busca constantemente el uso de formas o colores que otorguen una diferenciación de cómo deben realizarse los procesos o las operaciones que hagan los trabajadores en una empresa.
- 2. Función de advertencia:** En este caso se asume que el error puede llegar a pasar, por el cual se procede con el diseño de un dispositivo que reaccione de manera efectiva cuando tenga lugar el fallo para avisar al operario de que debe corregirlo a la brevedad posible.

Las ventajas que brinda al usar un sistema Poka – Yoke son las siguientes:

- Eliminación del riesgo de cometer errores constantes en las actividades repetitivas que se realizan en los procesos.
- El empleado puede concentrarse en las operaciones que añaden más valor, en lugar de dedicar su esfuerzo a comprobaciones para la prevención de errores o a la subsanación de los mismos.
- Incrementa la calidad en su origen, actuando sobre la fuente de defecto, en lugar de tener que realizar correcciones, reparaciones y controles de calidad posteriores que generan ineficiencia en los procesos.
- Se establecen soluciones fáciles de aplicar y con una inversión mínima.

Por lo tanto, se puede concluir que esta técnica Poka – Yoke es muy importante implementarse en cualquier empresa ya que permite la prevención eficaz de los errores que se puedan cometer en las operaciones diarias, así como también diseñar sistemas de advertencias para simplificar el trabajo del operario y puedan destinar sus esfuerzos en otras tareas que puedan aumentar la productividad del área.

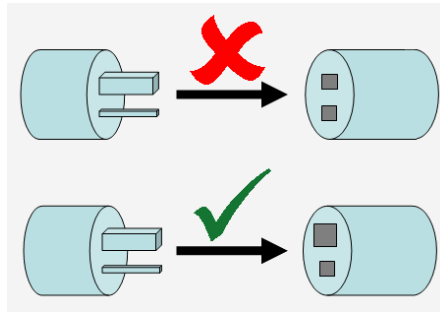


Figura 25. Ejemplo de sistema Poka-Yoke

Fuente: Lean Manufacturing Institute

H) Kaizen

Esta filosofía parte fundamental del pensamiento Lean, tiene como significado “cambiar a mejor” o “mejora continua”. Es un proceso de corta duración que involucra soluciones iterativas, en el que cada iteración es una mejora de la anterior.

¿Para qué implementarlo?

- ✓ Incrementa la motivación de los empleados
- ✓ Reducción de los desperdicios
- ✓ Incremento de la productividad
- ✓ Mejora en la calidad en todos los aspectos de una empresa
- ✓ Delivery Just in Time
- ✓ Satisfacción del cliente
- ✓ Añade valor a los procesos

Los principios para la implementación de Kaizen:

- ❖ Involucrar a toda la organización en este pensamiento de mejora continua.
- ❖ Buscar ideas en todos lados.
- ❖ Incluir a los técnicos/expertos, ya que ellos son los que realmente conocen el trabajo (al menos un 50%).
- ❖ Convertir ideas en acciones
- ❖ Las herramientas deben apuntar al desperdicio en los procesos.
- ❖ Solo hazlo... 20% Planear, 40% Hacer, 40% rehacer.
- ❖ Lluvia de intentos (Intenta – Observa – Mejora – Repite)
- ❖ Usar los recursos sabiamente (Creatividad vs \$\$...Gasta el \$\$ como si fuera tuyo).

Las prioridades Kaizen son:

- ✚ Seguridad
- ✚ Calidad
- ✚ Delivery
- ✚ Costo



132 Productividad

1.3.2.1. ¿Qué es?

La productividad es un indicador que mide los resultados que se consigue dentro de un proceso o sistema, de manera que el aumento de la productividad conlleva a alcanzar excelentes resultados, teniendo en cuenta los resultados obtenidos con todos los recursos que fueron empleados para lograr el incremento de tal productividad. Generalizando, la productividad se puede decir que se mide a través de los resultados logrados entre totalidad de los recursos empleados. Los resultados se pueden medir a través de las unidades producidas, la cantidad de piezas vendidas o en las utilidades obtenidas, por otra parte, los recursos empleados pueden medirse por el número de trabajadores, tiempo total empleado, horas hombre, horas máquina, etc.

“La productividad es una ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad” (Cruelles, 2012, p. 10).

“En general, la productividad se entiende como la relación entre lo producido y los medios empleados; por lo tanto, se mide mediante el cociente: resultados logrados entre recursos empleados” (Gutiérrez y de la Vara, 2009, p. 7).

“La productividad es el cociente de producto vendible dividido entre los recursos utilizados. Los recursos incluyen mano de obra, materia prima y capital. Cualquiera de éstos (o el total) puede ser el denominador en la razón de productividad” (Gryna, Chua y DeFeo, 2007, p. 18).

Entonces se puede concluir que la productividad se divide en dos componentes relevantes que son: la eficiencia y eficacia. Estas dos variables son sumamente importantes para hallar de manera efectiva el nivel de la productividad en una empresa de tal forma que se puedan tomar medidas correctivas para mejorar este indicador tan crítico.

Un factor muy importante para el aumento de la productividad es cuando la calidad mejora, a través de la identificación y eliminación de las causas de los errores y de los reprocesamientos, logrando así resultados más positivos en empresa. Por lo tanto, cuando se incrementa la productividad la empresa logra ser muchos más competitiva en calidad y precio, de tal manera que seguirá generando más trabajo y grandes márgenes de ganancia.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Salidas}}{\text{Entradas}}$$

Figura 26. Formula de la productividad

Fuente: Elaboración propia

La productividad se descompone en dos indicadores muy conocidos y usados a nivel mundial en toda empresa:

- **Eficiencia:** Esta es simplemente la relación entre los resultados alcanzados entre los recursos utilizados, se mejora optimizando los recursos y mediante la reducción de los tiempos desperdiciados por causas como: paros de equipos, falta de material, retrasos, reprocesos, etcétera. “Hacer las cosas bien”
- **Eficacia:** Es el grado en que se realizan los objetivos planeados y se logran los resultados esperados. Para el mejoramiento de este se debe maximizar los resultados.

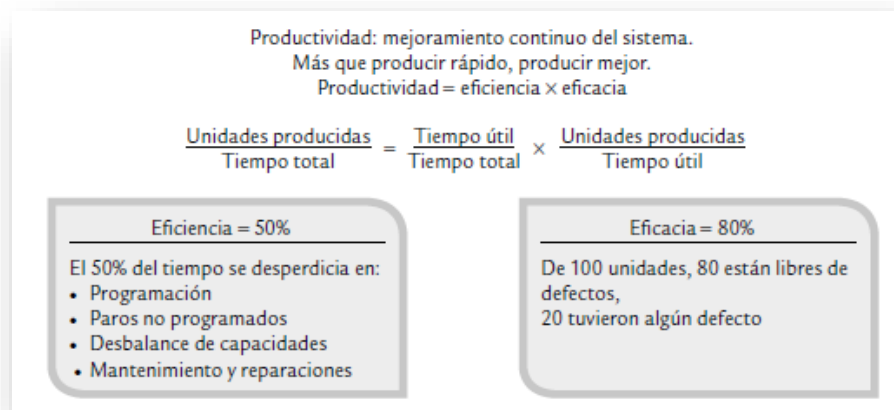


Figura 27. Productividad y sus componentes

Fuente: Elaboración propia

1.3.2.2. Importancia de la productividad

Es uno de los factores más importantes de medición, ya que la productividad nos va a permitir saber en qué estado se encuentra la situación de la empresa o también la de un país y que no solo se basa con el trabajo realizado, sino también con otros factores relevantes, dado que en algunas industrias o en regiones donde los trabajadores están siendo reemplazados por máquinas automatizadas, y dan mucha más prioridad a la productividad de la capital o de otros recursos que muy caros y escasos de conseguir, como la energía o materias primas (oro, cobre, plata, bronce, níquel, estaño, etc) que tienen mayor impacto que la productividad en el trabajo.

No cabe duda alguna que el único camino a recorrer para que un negocio pueda prosperar, crecer y aumentar su rentabilidad, es mejorando día a día la productividad, aplicando los mejores métodos como el estudio de tiempo, aplicación de filosofías de trabajo como el Lean Manufacturing, implementación de sistemas ERP y poder así lograr ese objetivo de ser una empresa competitiva y de calidad.

El hecho de que un negocio sea o no productivo afecta en la economía de un país. En una economía que funciona bien, el tamaño de las empresas mantiene una relación positiva y cercana con su productividad, dado que con el pasar del tiempo las empresas que son cada vez más productivas que sus competidores y pueden vender a un menor precio sus productos o servicios con la misma calidad y por

consecuencia logran incrementar de gran manera su participación en el mercado, aumentar su capacidad de mano de obra, maximizar enormemente su capital y expandir su producción.

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. Planteamiento del problema

En la actualidad en la empresa Netafim Perú, específicamente en el área de almacén se viene observando y percibiendo una falta de orden y limpieza, la baja precisión de los inventarios con respecto a lo que se tiene físicamente vs lo que está en el sistema, los operarios al momento de realizar el proceso de picking se detectó que efectuaban movimientos innecesarios, así como también la falta de espacio para poder realizar su labor de mejor manera, la ausencia de un procedimiento estándar tanto para el proceso de picking como para el de almacenamiento de materiales, todos estos puntos mencionados ocurren por la falta de importancia respectiva que se le debe de brindar a un almacén, por otra parte la causa de los movimientos innecesarios que realiza el empleado es cuando comienza el proceso de picking y no encuentra los materiales en los racks que indica la hoja SAP, por consecuencia esto causa una pérdida de tiempo ya que el conlleva a buscar en todos los rack el material indicado para realizar efectivamente el picking y el según punto crítico es el desorden y suciedad que habita en almacén tanto en los materiales, rack y alrededores del área, por lo tanto si estos problemas siguen perdurando podría afectar gravemente a la empresa, ya que causará una baja satisfacción del cliente final por los malos despachos realizados o por falta de cumplimiento de las fechas de entregas pactadas con el cliente, dicho todo estos puntos, se pretende aplicar la filosofía Lean Manufacturing para eliminar los procesos que no añadan valor, a través de diversas técnicas y herramientas que tiene Lean, logrando la mejora de la productividad en el área de almacén.

1.4.2. Problema general

¿De qué manera la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima – Perú 2018?

1.4.3. Problemas específicos

1.4.3.1. Problema específico 1

¿De qué manera la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima – Perú 2018?

1.4.3.2. Problema específico 2

¿De qué manera la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima – Perú 2018?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación Teórica

“Cuando el propósito de estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (Bernal, 2010, p. 106).

En este presente proyecto de investigación proporcionará la aplicación de las bases teóricas de la filosofía Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima – Perú 2018.

El estudio de investigación se justifica teóricamente ya que se identifica la relevancia de la aplicación de la filosofía Lean Manufacturing, el uso de técnicas estadísticas, análisis de los procesos y estrategias para la mejora de la variable dependiente productividad, porque nos permite conocer y contrastar los resultados de los diferentes indicadores medidos longitudinalmente en la investigación y los cuales nos permitirán extender nuestro conocimiento respecto al tema.

1.5.2. Justificación Práctica

“Cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (Bernal, 2010, p. 106).

El presente proyecto de investigación pretende poner en marcha la aplicación de la filosofía Lean Manufacturing con la finalidad de mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC.

1.5.3. Justificación Metodológica

“Se da cuando el proyecto que se va realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (Bernal, 2010, p. 107).

La propuesta principal formula y propone cumplir a cabalidad con los objetivos planteados, proponiendo una metodología de trabajo del tipo aplicativo enfocándose en la aplicación de la filosofía Lean manufacturing, que también puede ser aplicado en otras organizaciones de cualquier rubro, al recaudar variados conceptos de investigación con el fin de mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC.

1.5.4. Justificación Económica

El presente proyecto de investigación la empresa asumirá la inversión al realizar el estudio, ya que permitirá mejorar la rentabilidad de la empresa y así como también con la optimización de los recursos, logrando buenos resultados económicos, que significa mayores utilidades a la empresa. De manera que la presente investigación mejorará la empresa, aportando como consecuencia una mayor competitividad en el mercado.

1.5.5. Justificación Medio ambiente

El proyecto de investigación se desarrollará teniendo en cuenta que los cambios producidos a favor de la empresa estén contemplados dentro del marco de cumplimiento establecidas de las normas medioambientales internacionales, ya que la que la empresa Netafim Perú mantiene una política muy estricta sobre las políticas del medio ambiente y responsabilidad social.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima – Perú 2018.

1.6.2. Hipótesis nula

La aplicación de herramientas Lean manufacturing no mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima – Perú 2018.

1.6.3. Hipótesis específica

1.6.3.1. Hipótesis específica 1

La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima – Perú 2018.

1.6.3.2. Hipótesis específica 2

La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima – Perú 2018.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general:

Determinar cómo la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima – Perú 2018.

1.7.2. Objetivos específicos

1.7.2.1. Objetivo específico 1

Determinar cómo la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén en la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima – Perú 2018.

1.7.2.2. Objetivo específico 2

Determinar cómo la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén en la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima – Perú 2018.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Diseño de investigación

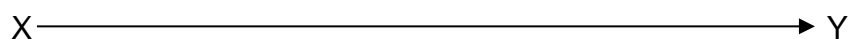
El diseño de este presente proyecto de investigación es de tipo experimental, dado a que se aplicará la variable independiente para estudiar los cambios en la variable dependiente, existen tres tipos de diseño de investigación, investigación pre experimental, investigación cuasi experimental e investigación pura, para el desarrollo de nuestro trabajo solo se podrá utilizar los diseños cuasi experimentales o pre experimentales, ambos diseños son similares y se diferencian por su grado de control.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Consiste en realizar una acción y después observar las consecuencias, se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente uno o más variables independientes para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes dentro de una situación de control del investigador.

Causa
(Variable independiente)

Efecto
(Variable dependiente)



Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes) para observar sus efectos sobre otras variables (las dependientes) en una situación de control.

2.1.2. Tipo de investigación

Conforme a la naturaleza de los datos obtenidos para el presente proyecto de investigación, podemos clasificar el estudio de la siguiente manera:

2.1.2.1. Aplicada

Sobre este tipo de investigación afirma el autor Valderrama (2014, p.39), “se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías

existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad”.

El presente proyecto de investigación será de tipo aplicada ya que se aplicará el uso de Lean Manufacturing para brindar solución a la realidad problemática de la baja productividad que existe en el área de almacén de la empresa Netafim Perú.

2.1.2.2. Explicativa

“Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 126).

El presente proyecto de investigación es de tipo explicativo ya que tiene relación causal y no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta hallar las causas del mismo, describiendo el fenómeno, tratando de buscar la explicación del comportamiento de las variables dependiente e independiente, de tal manera que se logra el hallazgo de las causas.

2.1.2.3. Cuantitativa

Para los autores Hernández, Fernández y Baptista (2014), indican lo siguiente sobre este tipo de investigación: “en el caso de la mayoría de los estudios cuantitativos, el proceso se aplica secuencialmente: se comienza con una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se establecen objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. Después se analizan objetivos y preguntas, cuyas respuestas tentativas se traducen en hipótesis y se determina una muestra. Por último, se recolectan los datos utilizando uno o más instrumentos de medición, los cuales se estudian (la mayoría de las veces a través de análisis estadístico), y se reportan los resultados” (pp. 16-17).

El presente proyecto de investigación es de tipo cuantitativa, porque la información que se recaudará en las fichas de medición y cotejo serán datos numéricos, con los cuales se procederán con las comparaciones correspondientes y lograr el procesamiento estadístico para la interpretación de los resultados obtenidos.

2.1.2.4. Longitudinal

“El interés del investigador es analizar cambios a través del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, eventos, variables, contextos o comunidades, o bien, en las relaciones entre éstas” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 278).

El presente proyecto de investigación será de tipo longitudinal porque se tomarán los datos a través de un periodo de 28 semanas.

2.2. Operacionalización de las variables

2.2.1. Variable independiente

Herramientas Lean Manufacturing: Es una filosofía de trabajo que se enfoca en la eliminación de los desperdicios, entendiendo desperdicio como todas aquellas acciones que no añaden valor al producto o a los procesos, por la cual el cliente final no está dispuesto a pagar por ello y también unos de los puntos importantes es que sin duda alguna logra un cambio cultural a todos los empleados hacia la mejora continua, aplicando variadas herramientas y técnicas.

2.2.2. Variable dependiente

Productividad: “La productividad es el cociente de producto vendible dividido entre los recursos utilizados. Los recursos incluyen mano de obra, materia prima y capital. Cualquiera de éstos (o el total) puede ser el denominador en la razón de productividad” (Gryna, Chua y DeFeo, 2007, p. 18).

2.2.3. Operacionalización de Variables

Tabla 5. Matriz de Operacionalización de variable independiente

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN						
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN
Herramientas Lean Manufacturing	Lean Manufacturing es la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no esta dispuesto a pagar. (Rajadell y Sánchez, 2010, p.2).	Las herramientas Lean Manufacturing se enfoca basicamente en la eliminación de los desperdicios que están en los procesos y áreas de trabajo, buscando el incremento de la productividad mediante la aplicación de 5s y la mejora continua (Kaizen).	Las 5's	Cumplimiento de las 5S	Formato de auditoria de la 5S <div> Estado de las 5S 0 - 10 pts. <i>Muy mal</i> 11 - 20 pts. <i>Mal</i> 21 - 35 pts. <i>Intermedio</i> 36 - 50 pts. <i>Bueno</i> 51 - 72 pts. <i>Excelente</i> </div>	Escala
			Kaizen	Optimización de los métodos de trabajo	$\frac{\text{Resultados de métodos mejorados}}{\text{Resultados de métodos existentes}} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Matriz de Operacionalización de variable dependiente

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN						
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN
Productividad	La productividad es el cociente de producto vendible dividido entre los recursos utilizados. Los recursos incluyen mano de obra, materia prima y capital. Cualquiera de éstos (o el total) puede ser el denominador en la razón de productividad. (Gryna, Chua y DeFeo, 2007, p.18).	La productividad se entiende como la relación entre lo producido y los medios empleados, se mide entre los resultados logrados y los recursos empleados, ya sean por unidades producidas, piezas vendidas, clientes atendidos o en utilidades.	Eficiencia	Nº líneas trabajadas por hora/hombre	$\frac{\text{Nº líneas trabajadas por hora/hombre (Real)}}{\text{Nº líneas trabajadas por hora/hombre (Teórica)}} \times 100$	Razón
			Eficacia	Cantidad de órdenes de venta atendidas	$\frac{\text{Cantidad de órdenes de venta atendidas}}{\text{Cantidad de órdenes de venta planificadas}} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Para los autores Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 174), definen que la población, “Es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”.

En este proyecto de investigación para la “Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín – Lima 2018”, se considera a los datos tomados en cuanto a la cantidad de líneas trabajadas (entradas y salidas) y la cantidad de órdenes despachadas. El periodo de investigación será de 28 semanas.

2.3.2. Muestra

Los autores Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 173):

Se puede decir que la muestra es el subconjunto de la población que es de interés sobre el cual se recolectarán los datos necesarios en el cual se debe definir y delimitar de manera precisa, además de que debe ser representativo de la población.

La muestra será tomada por selección y por decisión del investigador, entendiendo que la población es igual a la muestra (tipo censal), por el cual el periodo de investigación será de 28 semanas (14 antes y 14 después).

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

En el proyecto de investigación de la “Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para mejora de productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín – Lima 2018”, se utilizará como técnica la observación de campo experimental, análisis documental y reportes Excel según los formatos correspondientes para la recolección de datos.

2.4.2. Instrumentos

Los instrumentos de recolección de datos serán mediante las fichas de reportes del ERP SAP, en la cual se registrará en el Excel 2018 los resultados antes y después de la implementación.

2.4.3. Validez

La validez de los instrumentos, fichas de recolección de datos esta efectuada por la empresa Netafim Perú y también validado por el juicio de tres ingenieros expertos, especialistas del tema de investigación de la escuela de ingeniería industrial de la universidad César Vallejo, así como también evaluó la matriz de consistencia y calidad de los instrumentos mencionados los cuales fueron validados dando su conformidad correspondiente.

2.4.4. Confiabilidad

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 200), define:

“La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales.”

La confiabilidad del instrumento de medición, serán los registros en las fichas técnicas de la empresa, siguiendo los parámetros de seguridad.

2.5. Métodos de análisis de datos

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 272), definen lo siguiente:

“En la actualidad, el análisis cuantitativo de los datos se lleva a cabo por computadora. Ya casi nadie lo hacer de forma manual ni aplicando fórmulas, en especial si hay un volumen considerable de datos.”

2.5.1. Análisis descriptivo

La recopilación de datos y registros de las variables tanto independiente como dependiente se tabularon en tablas de contingencia y frecuencia, representándolos mediante gráficos de barras, circular y así analizar sus medidas de tendencia central (estadística descriptiva).

2.5.2. Análisis inferencial

Se utilizará la herramienta Wilcoxon para verificar la aceptación de la hipótesis nula o hipótesis alterna, ya que se aplica cuando la población estudiada sigue una distribución normal pero el tamaño muestral es pequeño como para que el estadístico en el que está basada la inferencia esté normalmente distribuido y se analizará la normalidad de la diferencia del antes y después de la variable dependiente con la prueba de Shapiro Wilk, dado que los datos son menores a 30.

2.6. Aspectos éticos

El investigador del proyecto Aplicación de Lean Manufacturing para mejora de la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín – Lima 2018 se compromete a respetar a cabalidad los resultados obtenidos en el desarrollo del trabajo de forma veras y transparente, sin alterar ninguno de ellos, cumpliendo firmemente con la normatividad establecida por la Universidad César Vallejo del Perú.

2.7. Desarrollo de la propuesta

2.7.1. Situación actual

Netafim es el líder mundial en soluciones en manejo de agua inteligentes para la agricultura. Desde 1965, venimos liderando el camino mediante el desarrollo de soluciones que ayudarán a nuestros clientes a producir mejores cosechas de alta calidad mientras se minimiza la utilización de los recursos disponibles.

Como la población de todo el mundo crece cada vez más y lo recursos naturales comienzan a limitarse, ser eficiente tiene más sentido que nunca.

En Netafim Perú se brinda a los clientes a producir más cosechas y mejores cultivos con menos recursos logrando así dar un gran impacto en optimización de los recursos naturales.

Ubicación geográfica de Netafim Perú:

- La oficina principal se encuentra ubicada en Lima.
- Existen 4 sucursales en todo el Perú (Trujillo, Piura, Chiclayo e Ica) y 2 representantes para atención a minería (Arequipa y Cajamarca)
- Los almacenes están ubicados en Lima, Ica, Trujillo y Piura.
- Los materiales de importación llegan a través del puerto del Callao o Paita.

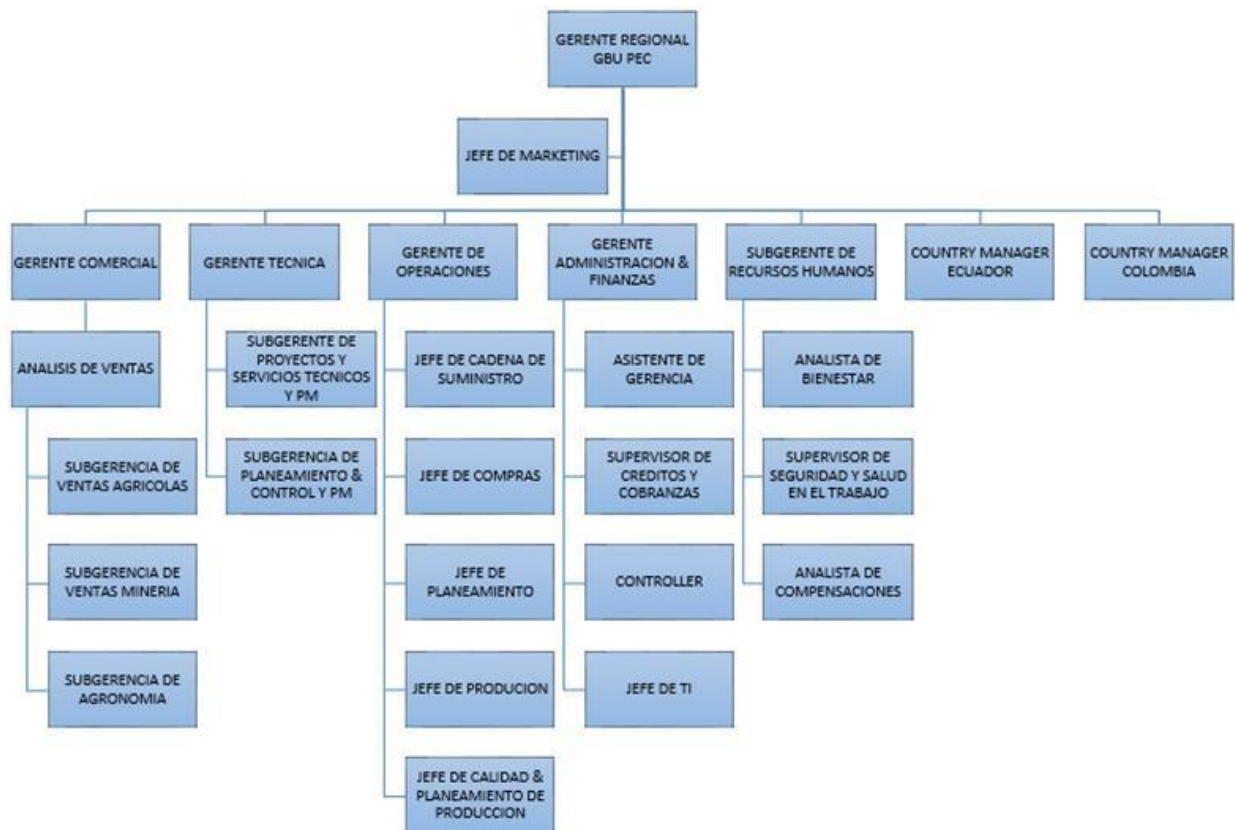


Figura 28. Organigrama Netafim Perú

Fuente: Elaboración propia

Netafim Perú establece lo siguiente como empresa:

PROPÓSITO: “AYUDAR AL MUNDO A CRECER MÁS CON MENOS”.

VISIÓN: “Como la empresa de riego líder en el mundo, generaremos la adopción en masa de soluciones de riego inteligente para combatir la escasez de comida, agua y tierra.”

MISIÓN: “Junto a nuestros asociados, revolucionaremos el riego en todo el mundo para un futuro sustentable.”

“Encaminaremos la adopción en masa de soluciones de riego por goteo innovadoras, sencillas y confiables.”

“Nuestros equipos de todo el mundo proveerán a los clientes la mejor asistencia agronómica y técnica para asegurar resultados excepcionales y tranquilidad.”

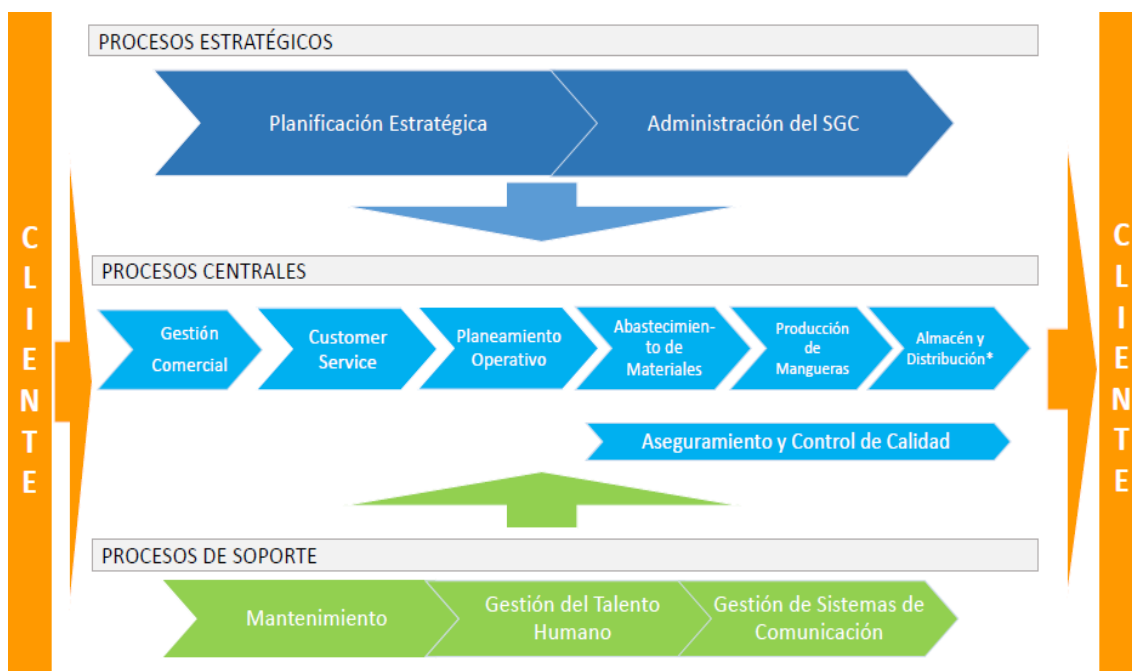


Figura 29. Mapa de procesos de Netafim Perú

Fuente: Netafim Perú

Como se puede apreciar en la imagen (Figura N°29) el almacén es una de las áreas más críticas para culminar con una exitosa atención al cliente final (externo), es por el cual hoy en día en el área de almacén existe una baja satisfacción en el cliente interno (Ventas y Operaciones), debido a: que no se cumplen los tiempos de despacho pactados, entrega de productos no conformes al cliente final, deficiente almacenaje de las existencias y poca trazabilidad en los procesos del almacén.

Los rubros más destacados de materiales que se reciben en el almacén de Netafim Perú son:

- Accesorios de PVC
- Bombas de riego
- Equipos de protección personal
- Ferretería
- Herramientas
- Manguera ciega PE
- Manifolds y Accesorios de fierro
- Pernería
- Tableros eléctricos

- Tanques de fertilización
- Tubería de PVC
- Válvulas industriales

En la actualidad el área de almacén no cuenta con procesos estandarizados de cómo se deben realizar las operaciones de almacenaje y picking, en cuanto al tema del almacenaje de los materiales no se brinda la debida importancia de poder clasificar de manera correcta, teniendo en cuenta cuales son los materiales que más rotación tienen y colocarlos en el lugar más cercano para la preparación de los picking, la falta de la aplicación de las 5s (Anexo N°1) afecta a la precisión de los inventarios (85%) y esto repercute a que los operarios a la hora de ir a buscar el material no lo encuentren o que haya stock de ese material por lo tanto al preparar los materiales para hacer el despacho causa una ineficiencia de los preparativos.

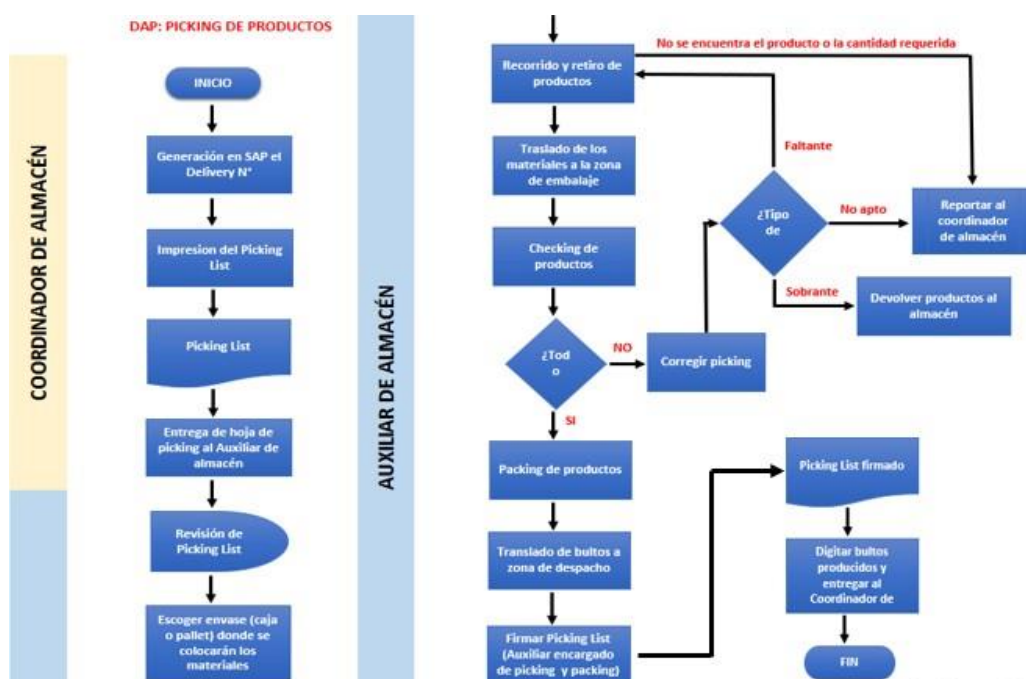


Figura 30. Diagrama de flujo de picking en la empresa Netafim Perú S.A.C

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a recaudar los datos correspondientes para elaborar el Pre-Test y poder visualizar la situación actual en la que se encuentra el almacén de la empresa Netafim Perú en cuanto a los procesos de almacenaje, preparación de pedidos y los despachos realizados en un lapso de 14 semanas equivalente a 3 meses (Marzo, Abril y Mayo del 2018)

Tabla 7. Reporte de N° líneas ingresadas/salidas en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

MES	SEMANA	N° LINEAS INGRESADAS	N° LINEAS SALIDAS	TOTAL LINEAS	DIAS LABORA BLES	N° TRABAJADORES	HRS TRABAJADAS	TOTAL HRS (DIA)	TOTAL HRS (SEM)	N° LINEAS X HR/SEM	%	EFICIENCIA (MEN)
MARZO	1	51	127	178	2	9	8	72	144	1.24	61.81%	74.68%
	2	118	316	434	5	9	8	72	360	1.21	60.28%	
	3	113	426	539	5	9	8	72	360	1.50	74.86%	
	4	164	433	597	5	9	8	72	360	1.66	82.92%	
	5	88	316	404	3	9	8	72	216	1.87	93.52%	
ABRIL	1	73	345	418	5	9	8	72	360	1.16	58.06%	58.11%
	2	160	308	468	5	9	8	72	360	1.30	65.00%	
	3	95	239	334	5	9	8	72	360	0.93	46.39%	
	4	78	304	382	5	9	8	72	360	1.06	53.06%	
	5	61	37	98	1	9	8	72	72	1.36	68.06%	
MAYO	1	119	306	425	3	10	8	80	240	1.77	88.54%	79.85%
	2	113	424	537	5	10	8	80	400	1.34	67.13%	
	3	150	591	741	5	10	8	80	400	1.85	92.63%	
	4	201	478	679	5	10	8	80	400	1.70	84.88%	
	5	74	349	423	4	10	8	80	320	1.32	66.09%	

Fuente: Netafim Perú

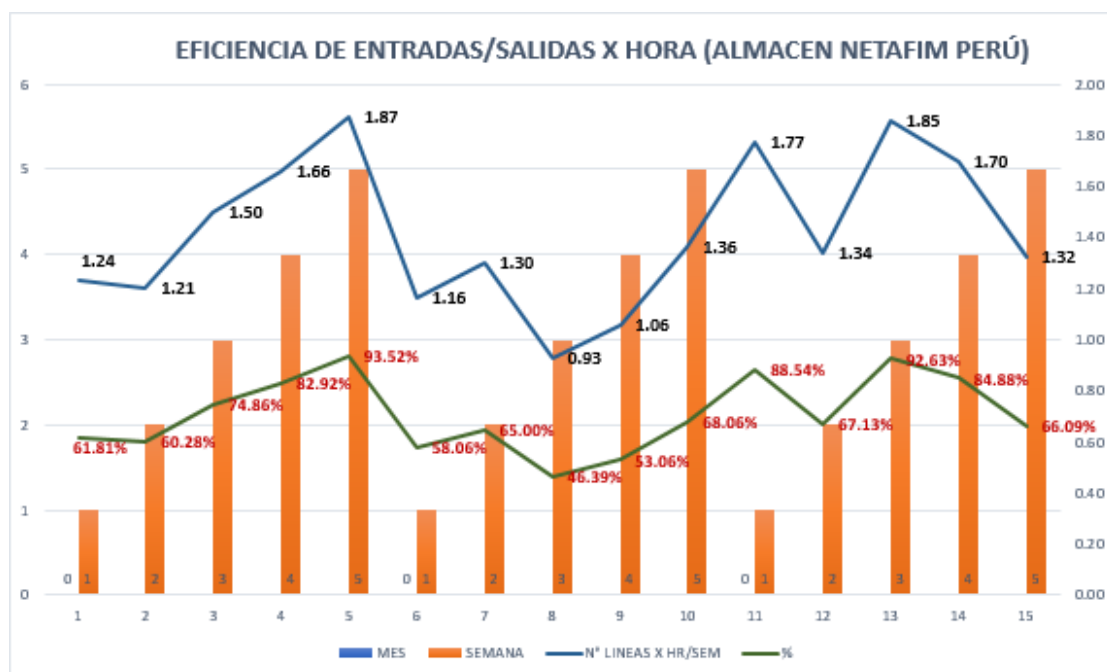


Figura 31. Análisis de eficiencia de entradas/salidas x hora (Pre-Test)

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la tabla 5, que N° de líneas totales en el almacén van aumentando de manera ascendente en los meses de Marzo, Abril y Mayo de tal manera que ocasiona un mayor consumo de recursos en el almacén y es muy importante el cumplimiento del estándar N° líneas de ingresos/salidas (2 Líneas x hora/hombre) para poder aprovechar de manera eficiente los tiempos y mano de obra, pero se visualiza que hasta el momento el almacén no está alcanzando al objetivo del estándar requerido por la empresa y esto causa un problema tanto para el cliente interno como externo, ya que se demoran en el proceso de

almacenaje de los materiales, y mucho más aun en el proceso de picking por diversas problemáticas, ya sea por la falta de materiales, reprocesos, materiales dañados, falta de precisión de inventario y desconocimiento de los procesos por parte de los operarios.

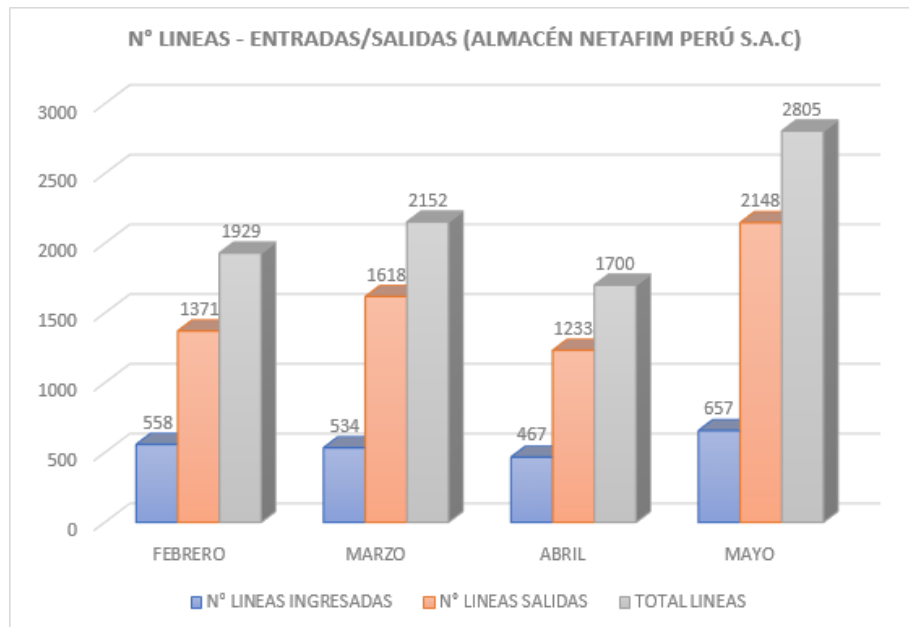


Grafico 3. Líneas – Entradas/Salidas (Almacén Netafim Perú)

Fuente: Netafim Perú S.A.C

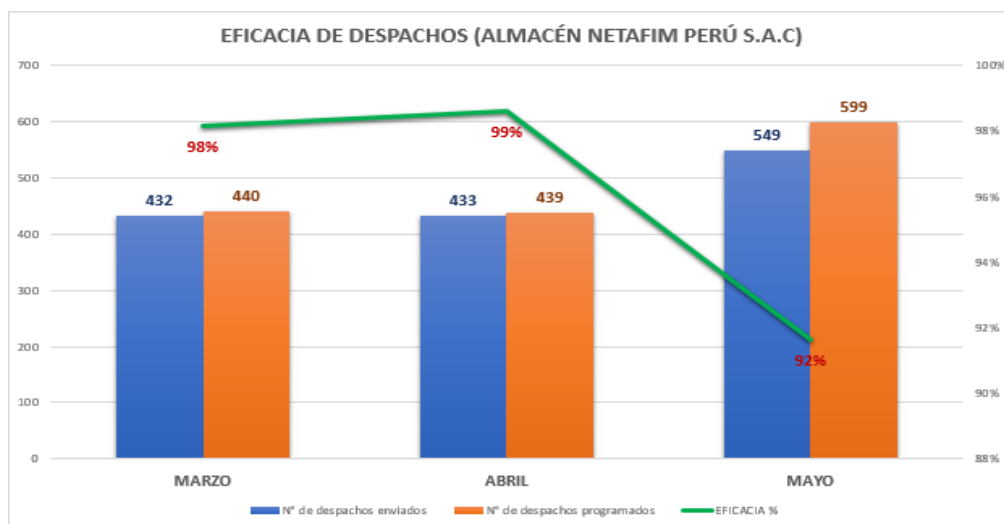


Grafico 4. Eficacia de N° de órdenes planificadas para despachar (Pre-Test)

Fuente: Netafim Perú S.A.C

Como se puede observar en el cuadro estadístico del % de eficacia (Gráfico 4) de los despachos programados en los meses de Marzo, Abril y Mayo, se están

cumpliendo casi al 100% pero aún hay deficiencias que no permiten alcanzar el objetivo del cumplimiento de todas las órdenes de ventas programadas para despacho, ya que la baja eficiencia de la preparación de los pedidos repercute a este indicador, por lo que no se pueden tener listos los materiales en las fechas indicadas o también ocurre que existen problemas de malas coordinaciones entre el personal de distribución y ventas, causando así el incumplimiento de lo programado.

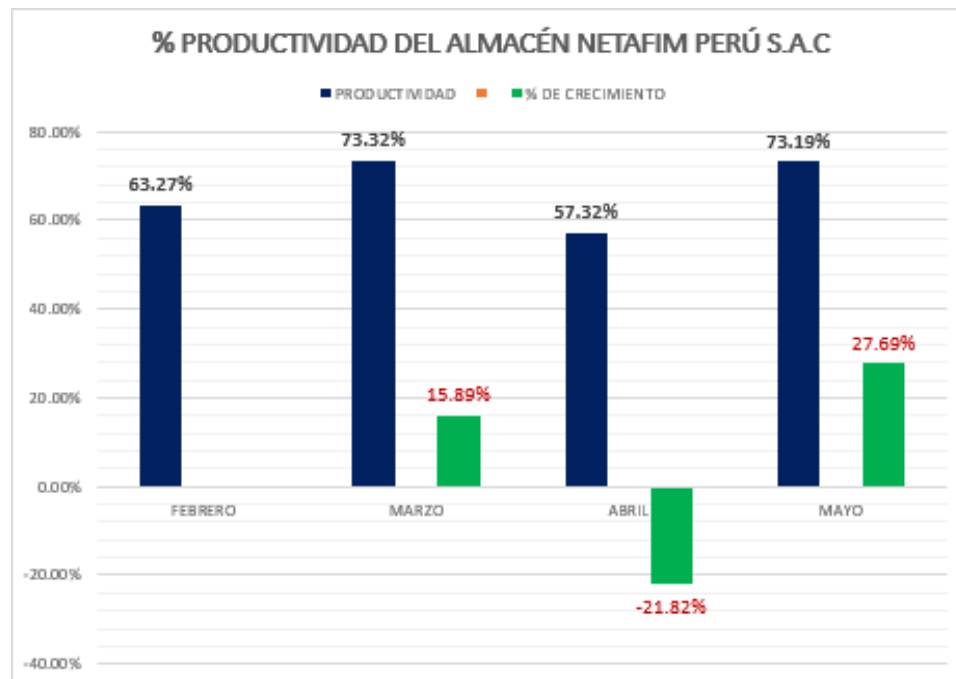


Gráfico 5. % Productividad del almacén Netafim Perú S.A.C (Pre-test)

Fuente: Netafim Perú

Como se puede observar en el gráfico 5, la productividad se viene dando de una forma intermedia en un ratio de 53% a 74% en los meses de Marzo, Abril y Mayo pero no es el nivel de productividad que se requiere en la empresa para poder ser competitivos, ya que el objetivo primordial es alcanzar el 100% de productividad, para brindar el mejor desempeño posible del almacén ya que es el eslabón que conecta con el cliente final.

Tabla 8. Auditoría de implementación de las 5S en el almacén de la empresa Netafim Perú


AUDITORÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA NETAFIM PERÚ				
SEIRI (Clasificar)	1. Área esta libre de material, equipo o herramienta no necesario.	2	42%	
	2. Material esta dispuesto de acuerdo al procedimiento?	2		
	3. Existe control visual en el área.	1		
	CLASIFICACIÓN Puntuación (Max - 12)	5		
SEITON (Ordenar)	4. Lugar para cada cosa y evidente lugar que pertenece.	1	50%	
	5. Scrap/Rechazos/Partes defectuosas, Identificadas, Incluyendo lugar de almacenaje.	0		
	6. Lugar de almacenaje identificado (Herramientas, Materiales, EPP, etc.)	2		
	7. Todo material peligroso esta propiamente almacenado y etiquetado.	2		
	8. Se distingue áreas peatonales de áreas de producción.	3		
	9. Demarcación de artículos y lugares.	2		
	10. Pasillos peatonales libres de material y vehículos.	4		
	ORDEN Puntuación (Max - 28)	14		
SEISO (Limpiar)	11. Material de limpieza esta disponible, Uso apropiado y almacenado en su lugar?	2	33%	
	12. Área esta limpia y libre siempre?	1		
	13. Existe personal responsable de verificar limpieza?	1		
	LIMPIEZA Puntuación (Max - 12)	4		
SEIKETSU (Estandarizar)	14. Grupo de trabajo / equipos tienen asignaciones de limpieza y cumplen?	1	17%	
	15. Grupos de trabajo incorporó CLASIFICACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA en sus actividad diarias?	0		
	16. Existe un estándar de organización del lugar (Fotografía), cumple el estándar?	1		
	ESTANDARIZACIÓN Puntuación (Max - 12)	2		
SHITSUKE (Disciplina)	17. Se conoce los procedimientos estándares.	2	38%	
	18. Los articulos y herramientas son almacenados correctamente.	1		
	DISCIPLINA Puntuación (Max - 8)	3		
TOTAL PUNTAJE (Max. 72)		30	42%	
0 = MUY MAL 1= MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO			Intermedio	

Tabla 9. Estado de implementación de las 5S

Estado de las 5S	
0 - 10 pts.	Muy mal
11 - 20 pts.	Mal
21 - 35 pts.	Intermedio
36 - 50 pts.	Bueno
51 - 72 pts.	Excelente

Fuente: Netafim Perú

En la auditoria de las 5S (Tabla 8) que pasó el almacén de la empresa Netafim Perú, realizado por el investigador, se encuentra en un estado intermedio con un nivel de implementación del 42%, en el cual aún se refleja bastantes deficiencias en cuanto a la clasificación de lo necesario y no necesario, orden de los materiales de trabajo, limpieza del área y la estandarización de las tareas y procesos que son puntos muy importantes para que las 5S tengan un gran impacto en el área y que cada operario pueda desempeñarse de la mejor manera en sus labores diarias.

Podemos concluir que la situación actual en el almacén de la empresa Netafim Perú se encuentra en un estado bajo de eficiencia y productividad como se demuestran en los cuadros estadísticos del Pre-test y esto afecta a la competitividad en el mercado, ya que, al no brindar los productos necesarios, en la fecha indicada al cliente final ocurre una insatisfacción y por consecuencia es un potencial cliente que se puede ir. Por otra parte, el estado de las 5S en el almacén es crítico y es necesario implantarlo de forma correcta, para que puedan tener un impacto positivo en las labores del área, sin tener complicaciones que no agregan valor a la empresa.

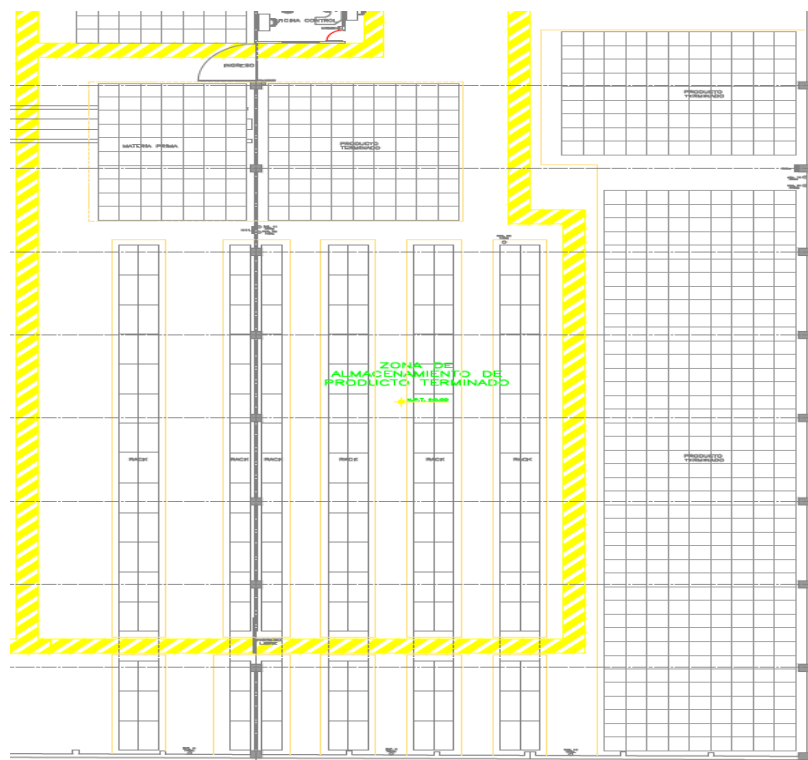


Figura 32. Mapa de distribución del almacén de Netafim Perú

Fuente: Empresa "Netafim Perú"

2.7.2. Propuesta de mejora

El diagnóstico de la situación actual del almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C revela las deficiencias existentes en el proceso productivo y otros factores que influyen en correcto desempeño del área y por tanto en la productividad del almacén. Con la información recaudada en el diagnóstico, la experiencia obtenida las múltiples visitas realizadas al área de almacén de la empresa y con los fundamentos de la base teórica de la presente investigación, se propone el siguiente plan para la mejora de la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

Conocida la problemática actual que viene enfrentando el área de almacén e identificadas las herramientas y técnicas posibles a implementar, se procede a plantear las siguientes mejoras basadas en la filosofía de trabajo Lean Manufacturing, especialmente en las herramientas 5´S y Kaizen.

2.7.2.1. Aplicación de 5´S

La implementación de las 5´S busca mejorar la calidad de trabajo de los operarios al momento de realizar sus labores de almacenaje, preparación de los materiales y otras diversas funciones que se dan en el área de almacén. La constante búsqueda de una mejor organización del puesto de trabajo es el objetivo primario de esta implementación.

En las fotos se puede visualizar la situación de orden en la que se encuentra los puestos de trabajo. Cajas desgastadas, materiales empolvados, falta de señalización, mesa colocada en un lugar inapropiado y las herramientas de trabajo están sin el debido orden.



Foto 1. Área de almacenaje



Foto 2. Área de preparación de pedidos (Picking)

Fuente: Empresa Netafim Perú



Foto 3. Área de preparación de pedidos

Fuente: Empresa Netafim Perú



Foto 4. Área de almacenaje de materiales

Fuente: Empresa Netafim Perú



Foto 5. Área de almacenaje de materiales

Fuente: Empresa Netafim Perú

La situación de desorden en la que se encuentra el almacén de la empresa Netafim Perú no permite que su desempeño sea efectivo, ya que la falta de orientación hacia las 5s, como la clasificación de lo necesario con lo innecesario en los racks, la correcta limpieza del área, el establecimiento de estándares de trabajo y la disciplina que son puntos fundamentales para tener un área de flujo constante.

2.7.2.1.1. Implementación de Clasificación – Seiri

Como primer paso se realizará la clasificación de todos los materiales existentes en las áreas de trabajo del almacén, dividiéndolos en necesarios e innecesarios. El apoyo de los operarios es necesario en esta etapa, pero su justificación y opinión sobre el uso y necesidad de los elementos del inventario del área de trabajo deben ser tomadas en cuenta con cautela, ya que en muchas ocasiones los trabajadores no tienen la voluntad para desprenderse de lo innecesario.

Objetivo = Distinguir entre lo que se necesita y lo que no.

Pasos a seguir:

- Todos los ítems que no se requieren para completar el trabajo serán identificados y retirados del área.
- Identificar y eliminar todos los obstáculos del área de almacén que creen cualquier forma de desperdicio.
- Marcar y eliminar acciones / procesos que no añaden valor al proceso de almacenaje y preparación de pedidos (picking).



Foto 6. Selección de lo que sirve y de lo que no en el almacén (Seiri)

Fuente: Empresa Netafim Perú

Previamente a la implementación de las 5's se debe dar una capacitación a los operarios sobre los fundamentos de la metodología y lo que pretende obtener mediante la aplicación de esta herramienta Lean.

Se debe buscar constantemente que los operarios comprendan y se adapten con facilidad a la herramienta y que forme parte de su nueva forma de trabajo, mas no como algo momentáneo.

2.7.2.1.2. Implementación de Ordenar – Seiton

La siguiente fase consiste en establecer área definidas dentro del área de almacén, donde se ubicarán los materiales que se clasificaron como necesarios para las operaciones de almacenaje, preparación de pedidos y cuya frecuencia es de uso semanal y diario.

Objetivo = Definir la ubicación para cada ítem de modo que sean encontrados y usados fácilmente y sean accesibles.

Pasos a seguir:

- En cada estación una ubicación específica será definida para las herramientas y otros equipos requeridos para completar el trabajo.
- Asegurarse que todas las herramientas estén en buena condición operativa y disponible en el momento requerido.
- Organizar el material en el orden de uso correcto, de acuerdo a su frecuencia de uso.
- Definir una ubicación para cada ítem y etiquetar claramente (Manejo visual). * Basado en el tamaño y frecuencia de uso.
- Tomar consideraciones ergonómicas en cuenta. (Altura, Peso, Temperatura, EPPs, Luces, etc).
- Etiquetar con claridad los niveles máximos y mínimos. (Si se requiere).
- Organizar el material para usarlo.

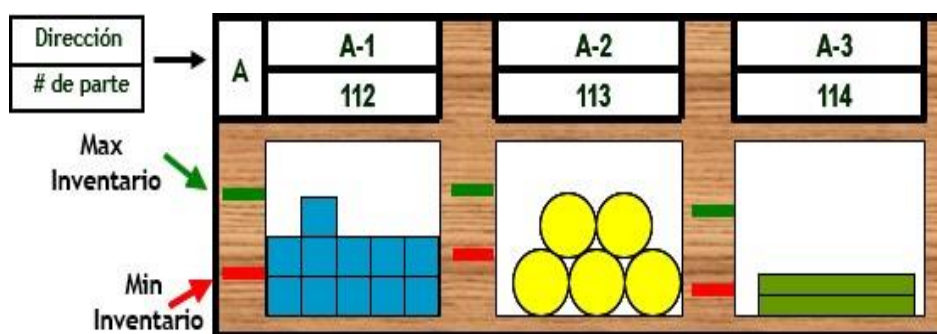


Figura 33. Niveles máximos y mínimos de inventario

Fuente: Empresa Netafim Perú

Ordenar (Seiton)

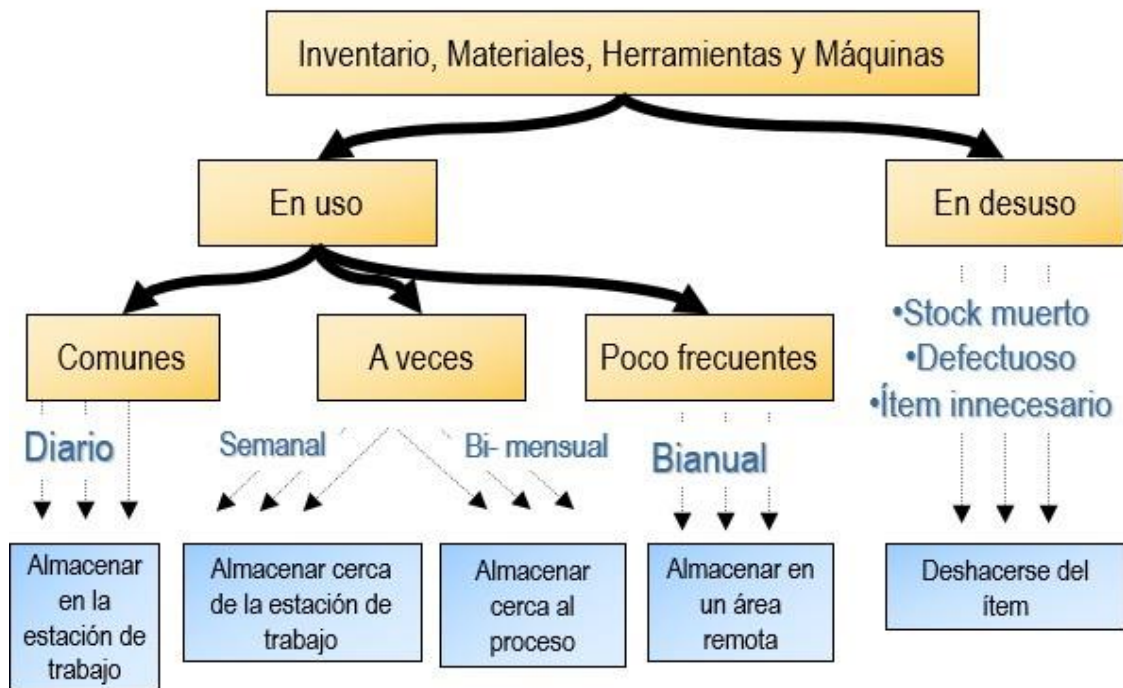


Figura 34. Flujo del proceso de Ordenar (Seiton)

Fuente: Elaboración propia



Figura 35. Ejemplo de Orden (Seiton)

Fuente: Elaboración propia

2.7.2.1.3. Implementación de Limpiar – Seiso

Objetivo = Limpiar y organizar el ambiente de trabajo + asegurar la disponibilidad / confiabilidad de las herramientas.

Pasos a seguir:

- Rutina diaria para prevenir cualquier contaminación.
- Áreas definidas
- Roles y responsabilidades definidas
- Herramientas y frecuencias definidas.

Actualmente la empresa Netafim Perú no cuenta con una cultura de limpieza aceptable, ya que aún no se llega a un buen manejo por parte de los operarios del área. Lo que se pretende es que se establezcan horarios de limpieza obligatoria cada vez que ingresan al turno laboral y a la salida de éste, de manera que el almacén quedará totalmente limpio y ordenado para comenzar a trabajar de forma eficiente. Por ello en la tabla 10 se establecen los horarios dentro de los cuales se debe llevar a cabo de forma efectiva la limpieza del área de trabajo.

Tabla 10. Horario de Limpieza de Área de trabajo (Almacén)

	Horario
Limpieza Inicial	7:40 a.m. - 7:55 a.m.
Limpieza Final	5:00 p.m. - 5:15 p.m.

Fuente: Elaboración propia

La realización de la limpieza será supervisada por el Jefe del Almacén, en el cual tendrá la responsabilidad que se establezcan todos los lineamientos a seguir para que se haga una correcta limpieza, según la designación a que área tiene que ir a limpiar el operario en el horario indicado.

La verificación del cumplimiento del horario se debe llevar a cabo de forma diaria durante el primer mes, esto se da con el objetivo de crear una costumbre en las horas, para luego pasar a ser realizada tres veces por semana.

El control debe ser de la mano con los operarios del área de almacén y recordarles lo cuan beneficioso es la buena limpieza en sus labores diarias y para su bienestar físico, y sobre los espacios.

2.7.2.1.4. Implementación de Estandarizar – Seiketsu

Objetivo = Establecer instrucciones simples, claras y estandarizadas.

Pasos a seguir:

- Extendidas a lo largo de todas las operaciones.
- Paneles KPI estandarizados (Indicadores).
- Paneles WIP estandarizados (Work in process).
- Instrucciones de trabajo estandarizadas para organizar y mantener el área de trabajo.
- Crear rutinas / horarios para cada actividad.
- Marcado y etiquetado estandarizado.

Una vez que se ha establecido la forma adecuada de organización del área de trabajo, esta debe ser utilizada como modelo, donde la ubicación de las herramientas y los materiales de trabajo deben quedar claramente establecidas como la correcta para los operarios.

Para lograr una disciplina inmovible sobre el mantenimiento de las 5's se debe establecer la autodisciplina de los mismos operarios, dado que una vez brindadas las normas y la forma de cómo debe quedar el área de trabajo se debe otorgar la responsabilidad de mantener lo implementado a los operarios de manera continua y no intermitente. Es importante que se genere una autonomía de cada uno de ellos para generar una cultura laboral, ya que la función de control debe ser una función de soporte.



Figura 36. Ejemplo de estandarización de los materiales

Fuente: Elaboración propia

2.7.2.1.5. Implementación de Disciplina – Shitsuke

Objetivo = Adoptar el proceso como una filosofía de vida / parte del ADN de la organización.

Pasos a seguir:

- Crear procesos estructurados y trabajo estandarizado.
- Colaboración entre empleados y jefes para alcanzar los objetivos establecidos.
- Auditorías y entrenamientos regulares y programados.
- Entrenamiento de otros empleados para completar las auditorías.
- Respuesta inmediata a los problemas con discrepancias respecto a las 5's.

Beneficios 5S:

- ✓ Responsabilidad del operario por el área de trabajo: le permite influenciar directamente en el proceso y en el ambiente de trabajo.
- ✓ Muestra las anomalías, lo que permite reducir el tiempo de inactividad e incrementa la calidad (reduce el riesgo de usar material incorrecto).
- ✓ Reduce el costo – reducción de inventario, transporte.
- ✓ Define claramente las expectativas del empleador.
- ✓ Mejora los ánimos y hace que se disfrute más el trabajo.

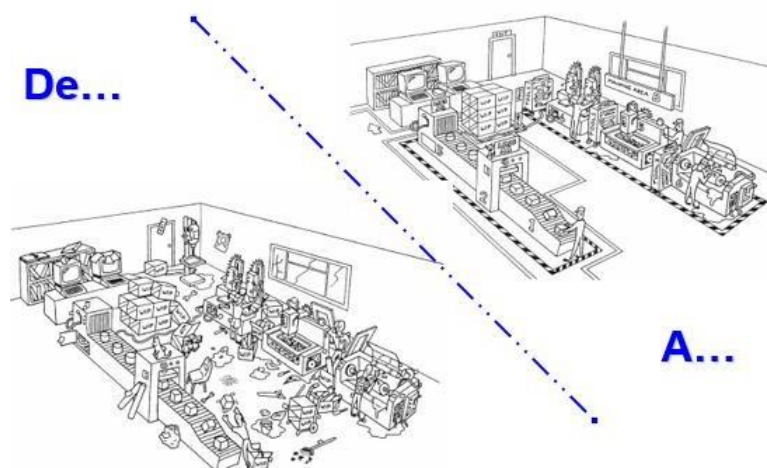


Figura 37. Implementación de las 5'S

Fuente: 5S Institute (2016)

2.7.2.2. Aplicación de Kaizen

Objetivo = Pequeñas mejoras hechas regularmente con el tiempo / Aumentan los resultados significativos de productividad, entrega de los pedidos.

En el almacén se hace notable la falta de la aplicación de Kaizen que básicamente consiste en hacer pequeñas mejoras al área de tal manera que elimina y reduce los desperdicios que se ocasionan en los procesos de almacenaje, picking y despacho de los materiales.

Participación y contribución de los empleados:

- Los supervisores de almacén y los operarios trabajan juntos para mejorar su propio ambiente de trabajo.
- Los operarios son una fuente de conocimiento y deben ser convocados para convertirse en los socios totalmente comprometidos para la mejora del área, tanto con el proceso como con los resultados.

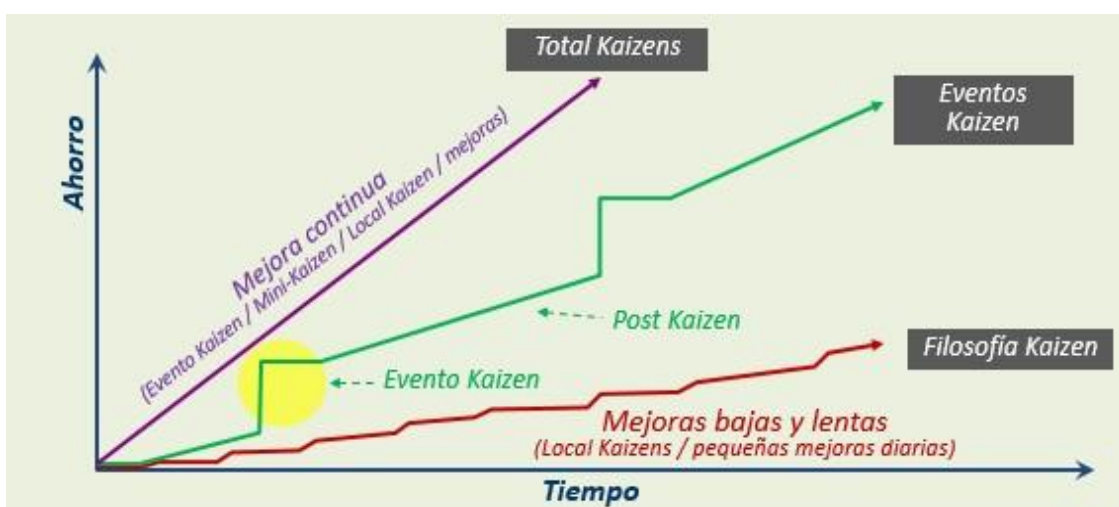


Figura 38. Estructura Kaizen

Fuente: Empresa Netafim Perú

Se aplicará el Kaizen en el almacén de la empresa Netafim Perú para mejorar continuamente los procesos y poder aumentar la productividad del área, de tal manera que todos los trabajadores sean cada vez más eficientes y eficaces, ya que ellos mismos estarán a cargo de ver y plantear mejoras a su jefe directo para que se pueda implementar en su labor diaria.

Tipo Kaizen	Local Kaizen	Evento mini Kaizen	Evento Kaizen
Características	"Low hanging fruit Kaizen" <ul style="list-style-type: none"> ✓ La solución es clara y sencilla ✓ Existe un acuerdo general ✓ No se necesita el soporte cross-function ✓ ¡"Sólo hazlo" ! 	"Solución simple Kaizen" <ul style="list-style-type: none"> ✓ La solución es clara pero no necesariamente simple ✓ Se hace lluvia de ideas en equipo y se definen las soluciones ✓ Requiere apoyo cross-functional (dentro del departamento) 	"Problema Kaizen" <ul style="list-style-type: none"> ✓ El problema es complicado y la solución no es clara" ✓ El equipo requiere esfuerzo y recursos ✓ Requiere apoyo cross-function (fuera del departamento)
Equipo	 1 a 3	 5 a 12	 8 a 12
Duración	<ul style="list-style-type: none"> • Medio día a 2 horas • No hay preparaciones especiales o seguimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 a 3 días Kaizen • Actividades pre y post Kaizen son parte de la estructura Kaizen 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 semana Kaizen • Actividades pre y post Kaizen son parte de la estructura kaizen
Ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> • Antes y después • Mejora de la generación de ideas • Solución rápida de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • 5S / Easy CILTO event • Kanban / Super Market • Layout and Flow Kaizen 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la productividad • Interfaces de departamento • Reducción de defectos / reelaboración

Figura 39. Tipos de eventos Kaizen

Fuente: Elaboración propia

Los 10 principios básicos para asegurar el éxito del evento Kaizen:

- ✓ Deshacer todas las antiguas ideas, concentrarse ahora en cómo hacer las cosas de la mejor manera.
- ✓ Pensar en positivo y buscar maneras de cambiar – no digas "no puedo".
- ✓ Negarse a aceptar el "status quo" (excusas y paradigmas).
- ✓ No buscar la perfección – 50% de mejora ahora está bien.
- ✓ Las buenas ideas vienen cuando se empieza a trabajar.
- ✓ Observar las causas de fondo, no los síntomas.
- ✓ Corregir los errores tan pronto como se encuentren.
- ✓ Mejor pensar 5 personas que solo 1.
- ✓ Basar las decisiones en datos y no en opiniones.
- ✓ Implementar Kaizen no cuesta dinero. No implementar Kaizen, lo hace.

Propuesta de mejora Kaizen en el área de almacén:

- Implementación de un sistema ABC para la clasificación de materiales que son de más alta rotación y almacenarlos en los racks más cercanos del área de picking.
- Implementación de un coche de picking para facilitar el proceso de recolección de materiales al operario para que lo haga en un tiempo más rápido.
- Adquisición de una balanza electrónica para el área de picking y así evitar el traslado innecesario del operario a otra área donde hay balanza.
- Preparación de un plano con los fondos de los clientes y su distancia, para obtener un fácil reconocimiento en el proceso de carga y cubicaje de unidades.
- Adquisición de una canastilla de seguridad para proteger al operario cuando haga el recojo de los materiales en altura que se encuentran en los racks.
- Implementación de un aplicativo de picking.

2.7.3. Ejecución de la propuesta

2.7.3.1. Desarrollo de las 5´S (Área de almacén)

Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Almacén	Falta una zona de cuarentena para 5S	Definir un lugar y poner una caja roja para ser usada como zona de cuarentena.	Ayudar a manejar la mejora de 5S
Antes		Después	
			

Figura 40. Implementación de zona de cuarentena mediante una caja roja

Fuente: Elaboración propia

La implementación de un sistema estándar de la marca del piso en la empresa Netafim Perú, como parte de las 5S (Estandarización).

	Pasillos, pasarelas, almacenaje de paletas y tiendas
	WIP Inventory (Drippers)
	Productos terminados aprobados
	Mercancías / Áreas Peligrosas
	Material dañado, rechazado y desechado
	Camino seguro
	Equipo de extinción de incendios y lavado de ojos

Figura 41. Estándar de la marca del piso

Fuente: Elaboración propia

Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Almacén (Seguridad)	Necesidad de almacenar el propano y la gasolina en un contenedor adecuado.	Se implementó la jaula de seguridad de la rueda.	Mejores operaciones y seguridad de los trabajadores.
<div> <div> <div>Antes</div>  </div> <div> <div>Después</div>  </div> </div>			

Figura 42. Implementación de Jaula de seguridad en el almacén

Fuente: Elaboración propia


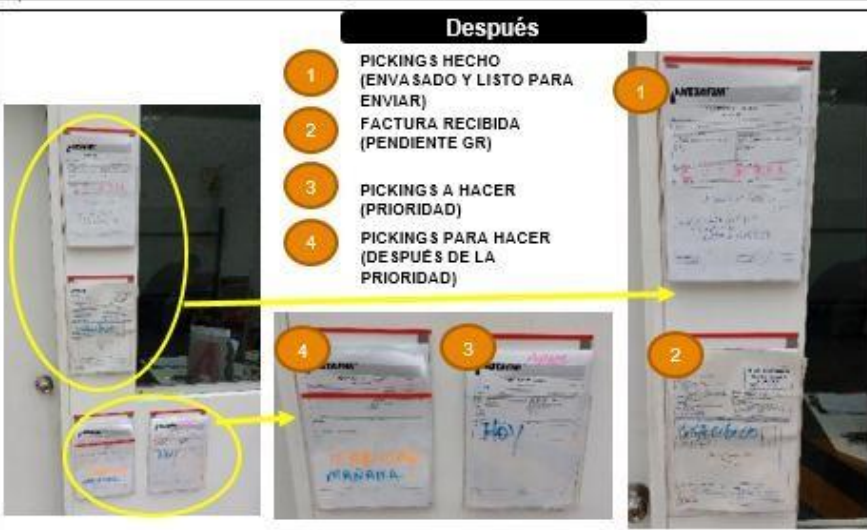
Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Planificación de WH: Picking y estaciones de recepción	Falta de organización para preparar pickings y recibir materiales.	Implementar estaciones para organizar el trabajo diario (como se explica a continuación).	Mejorar el desempeño y organización de WH.
Antes 	Después  <ol style="list-style-type: none"> PICKINGS HECHO (ENVASADO Y LISTO PARA ENVIAR) FACTURA RECIBIDA (PENDIENTE GR) PICKINGS A HACER (PRIORIDAD) PICKINGS PARA HACER (DESPUÉS DE LA PRIORIDAD) 		

Figura 43. Implementación de estaciones para organizar el trabajo de picking.

Fuente: Elaboración propia.


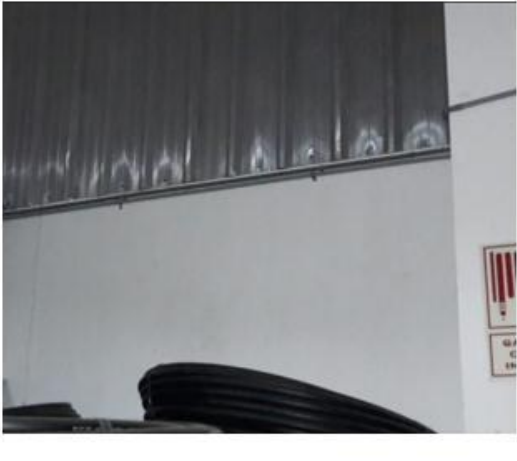
Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Almacenamiento	Las paredes de la zona estaban en malas condiciones.	Reparar y pintar las paredes.	Mejora visual de la ZONA 9..
Antes 	Después 		

Figura 44. Reparación y pintado de paredes.

Fuente: Elaboración propia



Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Transporte interno	Equipo de almacén en malas condiciones (carretilla elevadora y apilador).	Pintura y limpieza.	Mejora de las condiciones de la carretilla elevadora y apiladora..
<p>Antes</p> 		<p>Después</p> 	

Figura 45. Mantenimiento de apiladora y carretilla elevadora.

Fuente: Elaboración propia

Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Transporte interno	Base de combustible rota.	Restauración de la base de combustible.	Seguridad del personal.
<p>Antes</p> 		<p>Después</p> 	

Figura 46. Reparación de la base de combustible del montacargas del almacén.

Fuente: Elaboración propia

Como parte de la implementación de las 5S en el almacén de la empresa Netafim Perú se procedió con la clasificación de materiales necesarios y no necesarios para tener un mejor orden y visualización de los elementos.



Foto 7. Clasificación de materiales necesarios y no necesarios.

Fuente: Elaboración propia



Foto 8. Poniendo en orden las herramientas que se van a utilizar en el almacén para la reparación de los equipos y máquinas.

Fuente: Elaboración propia



Foto 9. Limpieza y acondicionamiento del área de abastecimiento de MP.

Fuente: Elaboración propia.



Foto 10. Implementación de cuadros de estandarización y responsabilidad del mantenimiento del área.

Fuente: Elaboración propia

Implementación de Gestión Visual como parte de las 5S y Kaizen en toda el área de almacén:

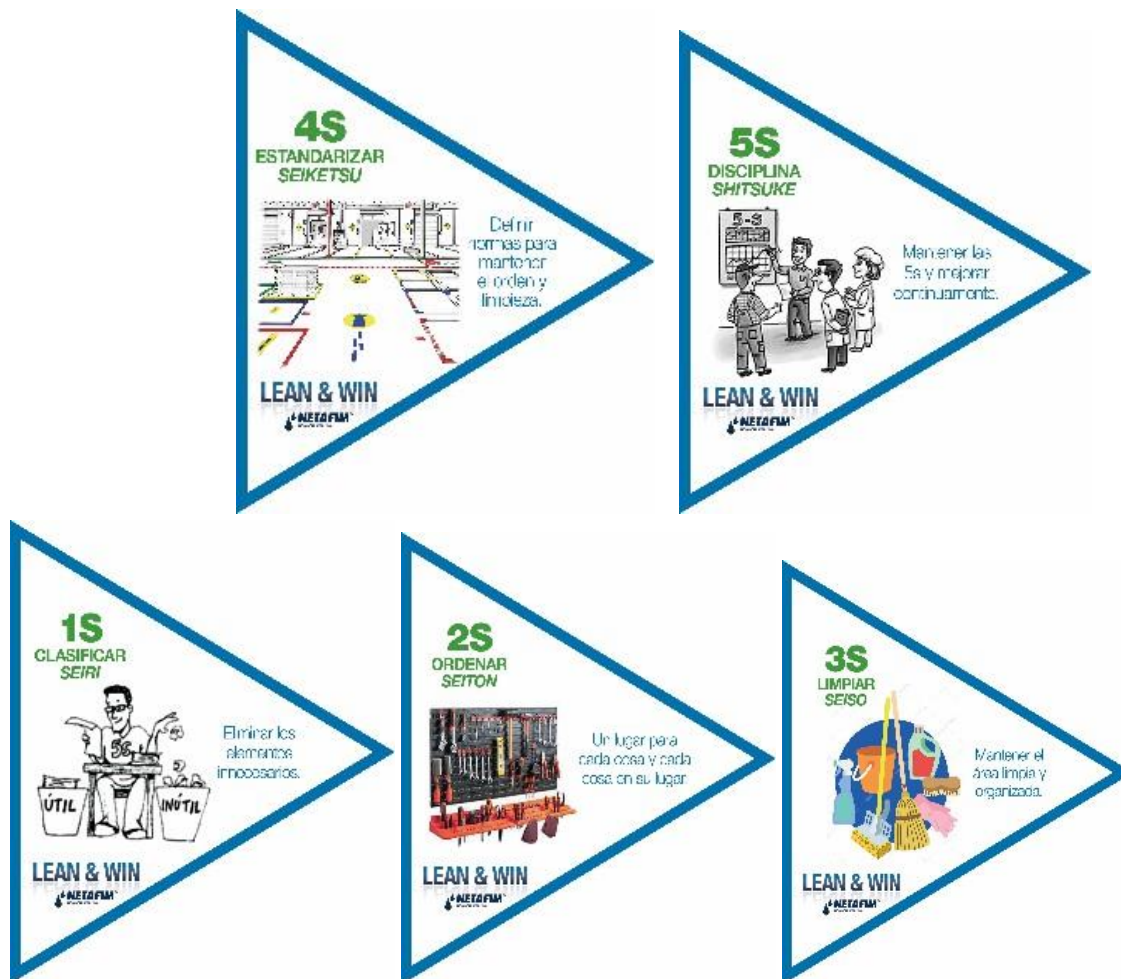


Figura 47. Paneles informativos sobre los conceptos de las 5S

Fuente: Elaboración propia

Es sumamente importante resaltar la aplicación de Gestión Visual de los paneles sobre los conceptos básicos de las 5S, ya que va a permitir que los operarios del almacén tengan la idea firme de cómo es la metodología que deben aplicar en sus labores diarias.



Figura 48. Panel Lean en la empresa Netafim Perú

Fuente: Elaboración propia



Foto 11. Implementación en el área de almacén de paneles de Lean Manufacturing

Fuente: Elaboración propia



Foto 12. Capacitación de las 5S a los operarios del almacén

Fuente: Elaboración propia



Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Distribución y transporte	Mala identificación en las cajas de envío.	Mejore la identificación de las cajas de envío: Nombre del cliente, n° Entrega, dirección, número de paquete, utilizando macros de Excel.	Evita errores en el envío.
<p>Antes</p> 		<p>Después</p> 	

Figura 49. Mejoramiento de la identificación de las cajas de envío

Fuente: Elaboración propia


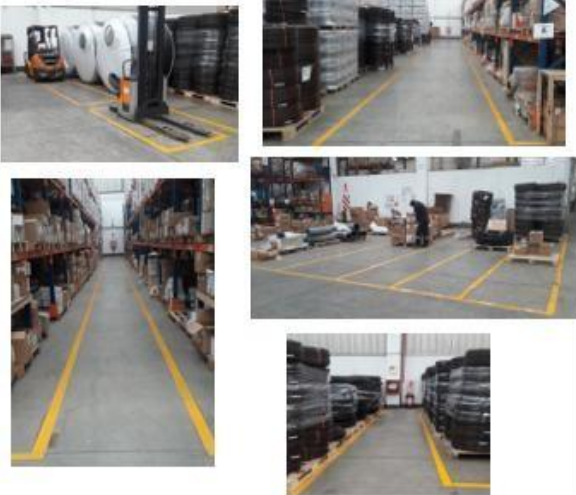
Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Pintado de zonas	No existía delimitación entre las zonas	Pintado de las siguientes zonas: Mangueras, despachos, preparación de pedidos, recepción y zona de equipos menores.	Mayo orden, mayor control y mejor aspecto del almacén)
<p>Antes</p> 		<p>Después</p> 	

Figura 50. Aplicación de la 5S en el área de almacén

Fuente: Elaboración propia

Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Proceso de carga por unidades.	Confusiones en el proceso de carga. Desorden en las líneas de unidades por despachar.	Preparación de postes informativos con el cliente y el día de despacho para mayor información.	Disminución de errores, mejor control y mayor orden en el rotulado de unidades.
<p>Antes</p> 		<p>Después</p> 	

Figura 51. Implementación de postes informativos en el almacén (Orden – Seiton)

Fuente: Elaboración propia

Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Embalaje de pedidos en Almacén.	Se enviaba los pedidos en cajas recicladas, esto originaba confusiones en los recojos de agenciamientos y mala presentación de nuestra empresa.	Mejorar presentación de los envíos a nuestro clientes.	Presentación correcta, visualmente, fácil reconocimiento de nuestro productos en envíos.
<p>Antes</p> 		<p>Después</p> 	

Figura 52. Mejoramiento de la presentación de los envíos de productos a los clientes (Estandarización – Seiketsu)

Fuente: Elaboración propia

Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Pintado de zonas	No existía delimitación entre las zonas	Pintado de las siguientes zonas: Mangueras, despachos, preparación de pedidos, recepción y zona de equipos menores.	Mayor orden, mayor control y mejor aspecto del almacén)
<div> <div> Antes  </div> <div> Después  </div> </div>			

Figura 53. Pintado de zonas del área de almacén (Limpieza y organización – Seiso)

Fuente: Elaboración propia

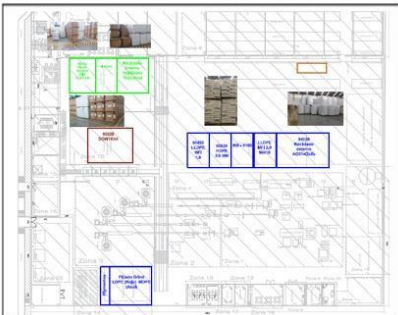

Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
RM WH lugar para cada cosa	Los materiales se almacenan en cualquier lugar disponible. Sin etiquetado para referencias.	Se cambió el mapa de distribución y se colocaron etiquetas con el responsable de WH (almacén).	PFEP en su lugar, referencias para el almacenamiento de materiales y reducción de movimiento innecesarios.
Antes <div>NONE</div>	Después <div>   </div>		

Figura 54. Redistribución de mapa para el almacenamiento de MP

Fuente: Elaboración propia



Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Apilamiento de palets de materia prima	Palets se caen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte el incidente a Seguridad. 2. Actualización 5S Lista de verificación de RM Almacén: incluye verificación de las condiciones de apilamiento de paletas. 3. Entrenar al operador + seguimiento diario. 	Cero palets cayendo en almacén.
<div> <div> <p>Antes</p>  </div> <div> <p>Después</p>  </div> </div>			

Figura 55. Aplicación de Orden, Limpieza y Disciplina en el área de apilamiento de MP

Fuente: Elaboración propia

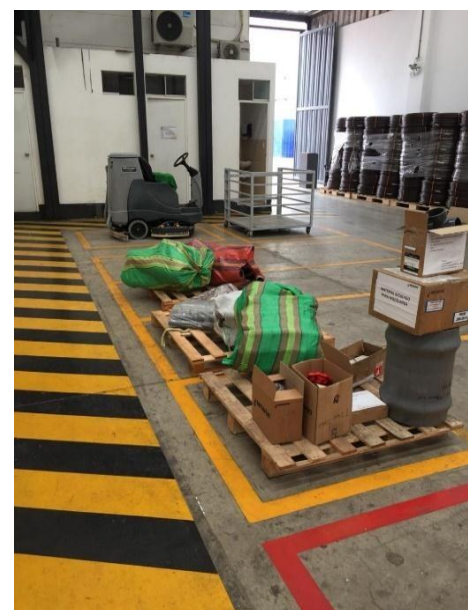
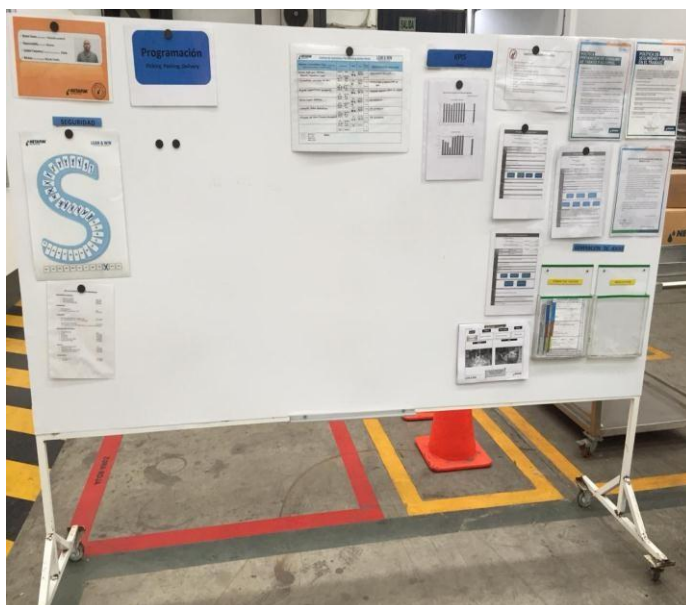


Foto 13. Espacios especiales para materiales observados e implementación de pizarra 5S.

Evidencias de la implementación de las 5S se llegó a implementar al largo del proyecto de investigación en el almacén de la empresa Netafim Perú para poder mejorar la productividad y la calidad de trabajo del operario.



Foto 14. Orden, clasificación y estandarización de herramientas de almacén



Foto 15. Aplicación de orden, clasificación y limpieza de materiales necesarios en el almacén



Foto 16. Área de preparación de pedidos ordenado y limpio aplicando la limpieza diaria.

La aplicación de las 5'S en el almacén de la empresa Netafim Perú tuvo una gran acogida, debido al gran compromiso y responsabilidad que asumieron todos los trabajadores del área, permitiendo la constante mejora de sus puestos de trabajo para tener un mejor ambiente de trabajo.

La implementación de un mapa de zonas 5S para la derivación de los responsables de cada zona, ya que permite que cada trabajador tenga sus responsabilidades diarias sobre dónde y a qué área le corresponde aplicar el ordenamiento y limpieza de sus puestos de trabajo.

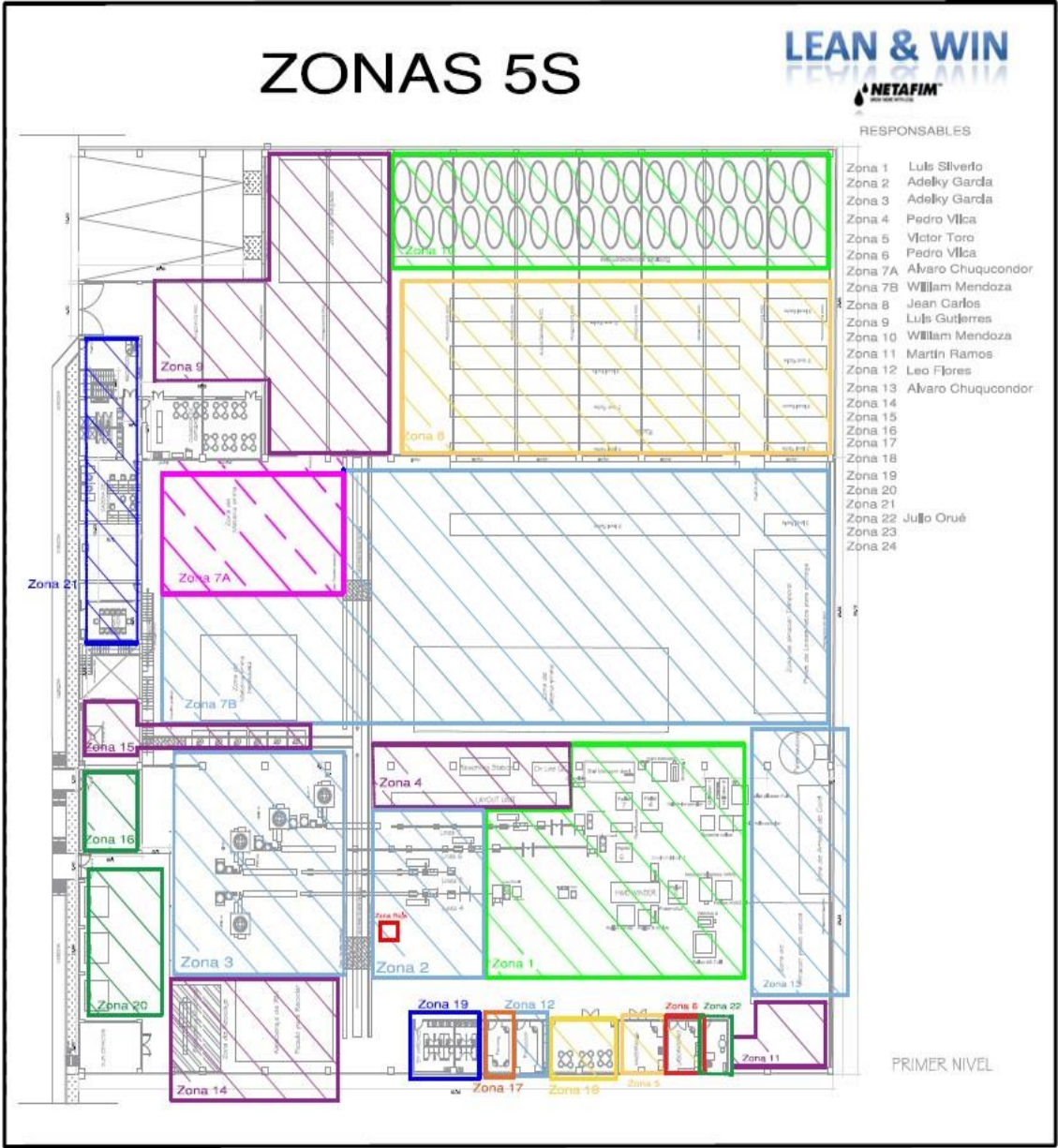


Figura 56. Mapa de las zonas 5S en la empresa Netafim Perú

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2. Aplicación de Kaizen en el almacén de Netafim Perú

Se procedió con la aplicación de la técnica Kaizen para la mejora continua del área de almacén, en conjunto con todo el equipo, involucrados a las labores diarias y así empezar al análisis de los factores más relevantes que están causando de cierto modo una ineficiencia en el operario, ya sea en su forma de trabajar, las herramientas que usa y sus procesos de tal manera que la implementación de nuevas mejoras, aumentará el rendimiento de los operarios en su día a día.

Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Paletizado de materiales en el almacén	Material (madera) con aspecto reciclado.	Busqueda de otro proveedor local.	Material en condiciones óptimas.
<div> <div> Antes  </div> <div> Después  </div> </div>			

Figura 57. Adquisición de Pallets de alta calidad para evitar el rompimiento cuando la carga es pesada y no ocurran retrabajos

Fuente: Elaboración propia

La gran importancia de hacer recorridos diarios en todo el almacén nos permite poder visualizar las múltiples problemáticas que ocurren en el día a día y poder analizar y plantear posibles soluciones para mejorar los procesos internos del área de almacén, y con el apoyo de los operarios contando sus inquietudes y quejas acerca de cómo está funcionando su labor en la actualidad y en la forma de cómo se podría mejorar significativamente implementando las ideas que tienen potencial de un gran impacto.

Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Preparación de Picking	Incomodidad en el traslado de materiales	Fabricar un carrito con mejor ergonomía para el traslado y verificación de líneas del picking.	Auxiliares con menos desgaste físico (no cargan cajas)
<div>Before</div> 		<div>After</div> 	

Figura 58. Implementación de carrito de picking

Fuente: Elaboración propia

Operación	Problema	Acción Tomada	Resultados
Pesaje de materiales para agenciamiento	La única balanza se encuentra en la zona de mantenimiento. Esto originaba el desplazamiento excesivo del auxiliar	Se compro una balanza de 80kg para el área de preparación de pedidos.	Evitar el traslado innecesario del auxiliar. Mejorar el rotulado de los envíos. Obtener el peso de cada articulo para un mejor cubicaje.
<div>Antes</div> 		<div>Después</div> 	

Figura 59. Adquisición de balanza electrónica para el área de picking

Fuente: Elaboración propia

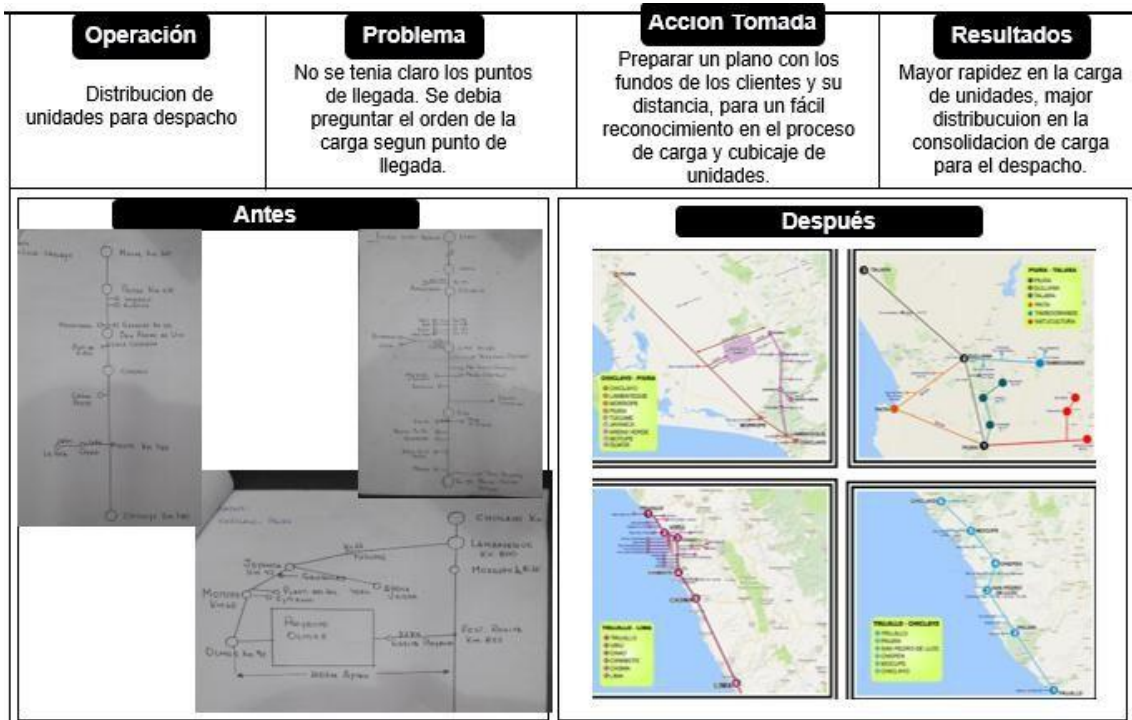


Figura 60. Mejora en área de distribución con el diseño de un plano con los fondos de los clientes y su distancia

Fuente: Elaboración propia

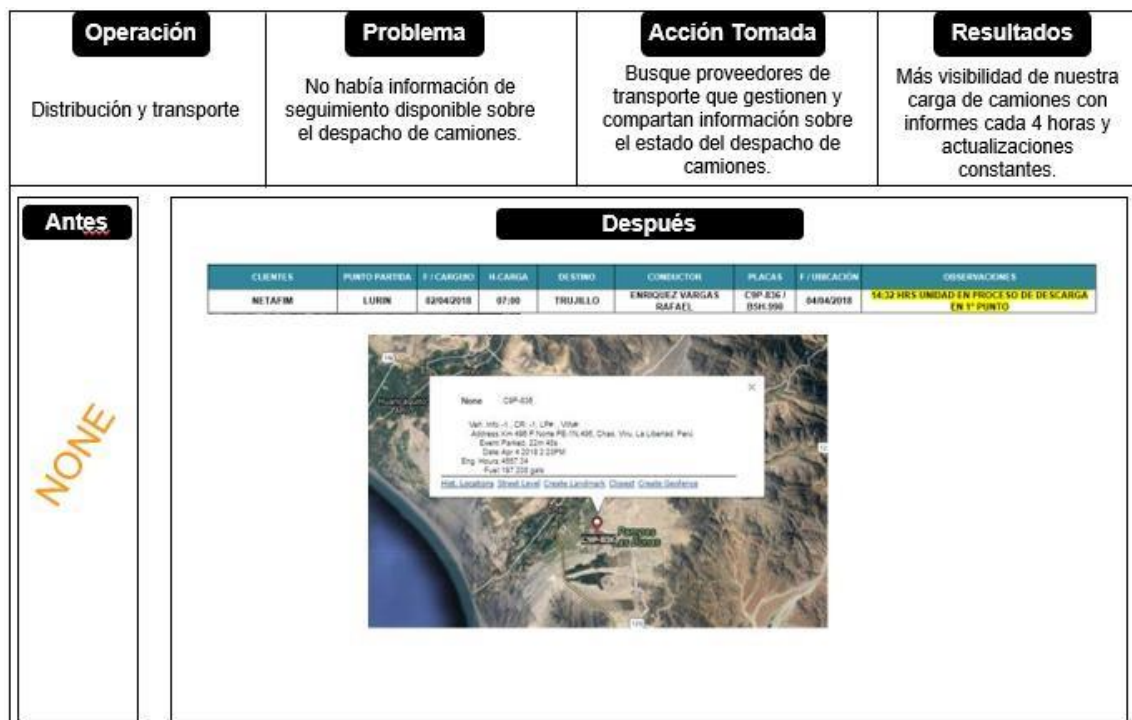


Figura 61. Implementación de un sistema de seguimiento de la mercadería despachada

Fuente: Elaboración propia

Se procedió con la implementación de una balanza electrónica en el área de conteo y pesaje de ítems pequeños en el cual permitió tener los siguientes beneficios:

- Tener una escala de conteo
- Ubicación más cercana para el conteo de los artículos.
- Reducción del tiempo de proceso.
- Recuento exacto de los materiales.



Foto 17. Implementación de un área de conteo y pesaje adecuado y adquisición de una balanza electrónica

Fuente: Elaboración propia



Foto 18. Balanza electrónica

Fuente: Elaboración propia

Elaboración de un área de embalaje de cajas y otros materiales, ya que el operario tenía que estar agachado constantemente para realizar esta función, en el cual no era la posición ergonómica correcta con la que se debía desarrollar esa tarea, entonces lo que se implemento fue una mesa hecha de madera maciza con una cajonera en el cual se puede almacenar una cierta cantidad de stock de rollos de film para su recarga automática y no hacer movimientos innecesarios que no agregan valor al proceso.



Foto 19. Implementación de área de embalaje en el almacén de Netafim Perú

Fuente: Elaboración propia

Implementación de aplicativo de Picking

Detalle del proceso:

1. Se ingresará en SAP la transacción SQ01, a la consulta SD Control 3, allí se descargarán los deliveries a validar, el archivo descargado tendrá formato TXT, para ello se creará el layout necesario para fijar en SAP el formato a cargar en la aplicación.
2. Ingresaremos al archivo TXT creada la aplicación desarrollada por el proveedor. Este archivo contará con los campos: # de Delivery, el # de línea, el código del material, descripción, el código EAN, cantidad, nombre del cliente, así como también el nombre del operario que realizó a

verificación. Esta información cargada en la aplicación desarrollada por el proveedor es la que se va a trabajar en los dispositivos móviles.

3. Esta información debe mostrarse en línea en el dispositivo móvil.
4. El operario de almacén deberá ingresar a la aplicación y seleccionar de la lista de deliveries, el # de Delivery, el # de línea a verificar.
5. En el momento de la carga, el operario de almacén va a escanear las etiquetas de los rollos a cargar, de no coincidir el código EAN de la línea seleccionada versus el código de barras escaneado, mostrará en la aplicación un mensaje de error. En la aplicación también se tendrá la opción de colocar manualmente el número de rollos a cargar.
6. Toda la información de la aplicación y del dispositivo se guarda en línea y puede ser visualizada en el módulo Checking en NETAFIM APP. Se puede revisar la cantidad de lecturas erradas se hicieron, si se cumplió con la cuota de muestreo.

Implementación de un sistema de clasificación ABC de los materiales que se almacenan en los racks, según su nivel de rotación

Si aplicó esta herramienta de análisis ABC focalizado en el nivel de rotación de los materiales para poder almacenar los productos que tienen mal alta rotación en los lugares más cercanos al área de preparación de picking y poder así aumentar la eficiencia y eficacia de los pedidos de los clientes a un menor tiempo y en mayor cantidad de producción de despachos.


Tabla 11. Cuadro de sistema almacenaje según clasificación ABC por nivel de rotación en los despachos

Material	Material Number	Cantidad de líneas de pickin	%	Acumulado %	Clasificacion	EXISTE
75050-001600	Plasson PLASTIC NIPPLE 2"2	378	1.69%	1.69%	A	SI
32500-016740	RING COUPLING 16 MM W/ RINGS	347	1.55%	3.24%	A	SI
32600-004000	N.AVC 10 2" COMBINATION AV PN10 BSP	307	1.37%	4.61%	A	SI
32500-006620	START CONNL-PVC BARB 17 W/SEAL- MP	303	1.35%	5.96%	A	SI
32500-003800	BARB 17 COUPLING CONN.	285	1.27%	7.23%	A	SI
32500-017400	BLUE RING FOR FAST RING FOR S-25 MIL	230	1.03%	8.26%	A	SI
73220-001900	Gal# 3 WAY HYDRAULIC RELAY	230	1.03%	9.28%	A	SI
75050-004500	Plasson PLASTIC TEE 2	225	1.00%	10.29%	A	SI
75050-007400	Plasson PLASTIC ELBOW 2	216	0.96%	11.25%	A	SI
75050-005900	Plasson PLASTIC BUSHING 2"1	196	0.87%	12.13%	A	SI
75600-004400	NEEDLE FOR TESTING VALVE	187	0.83%	12.96%	A	SI
40000-012700	TUBE PE 8MM NO-STRIP 500M	187	0.83%	13.80%	A	SI
32500-016720	RING COUPLING 16 MM BODY W/O RINGS	185	0.83%	14.62%	A	SI
75070-002700	Plasson ANGLE SEAT VALVE VITON 2	175	0.78%	15.40%	A	SI
75050-001200	Plasson PLASTIC NIPPLE 1"1	174	0.78%	16.18%	A	SI
32000-006950	RING FOR RAM 17MM	173	0.77%	16.95%	A	SI
01730-010750	PVC GLUE EXTRA STRONG*1/4GL	167	0.75%	17.70%	A	NO
75050-008800	Plasson PLASTIC PLUG 2	167	0.75%	18.44%	A	SI
75050-003700	Plasson PLASTIC FEMALE CONN 2"	162	0.72%	19.17%	A	SI
75050-001170	COMBINATION A VALVE D-010 2"	156	0.70%	19.86%	A	SI
77540-003350	PRESSURE GAUGE 250 GLZ 8 BAR 1/4" BSP	153	0.68%	20.55%	A	SI
76000-003900	SAGIV BALL VALVE 2 M" F LONG SAL 200	152	0.68%	21.23%	A	SI
71000-017600	BERMAD 1/8 PR.SELECTING SHUTTLE VALVE8MM	146	0.65%	21.88%	A	SI
75070-002500	Plasson ANGLE SEAT VALVE VITON 1	141	0.63%	22.51%	A	SI
77400-018200	PVC DOUBLE NIPPLE 3	140	0.62%	23.13%	A	SI
71680-001000	DOROT PILOT 29-100-8MM	140	0.62%	23.76%	A	SI
45000-002750	DRILL 16.5MM/0.64" F/PVC START CONNECTOR	140	0.62%	24.38%	A	SI
77400-014200	PVC 90 DEG THREADED TEE 3	136	0.61%	24.99%	A	SI
01730-090800	PTFE TEFLON 3/4"10M	135	0.60%	25.59%	A	NO
75050-003400	Plasson PLASTIC FEMALE CONN. 1	128	0.57%	26.16%	A	SI
75050-004900	Plasson PLASTIC BUSHING 1"3/4	128	0.57%	26.73%	A	SI

2.7.4. Resultados de la implementación

Luego de implementar la metodología de las 5'S y Kaizen en el área de almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C, se realizó los siguientes estudios para demostrar los resultados obtenidos.

Tabla 12. Evaluación final de las 5'S

AUDITORÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA NETAFIM PERÚ				
SEIRI (Clasificar)	1. Área esta libre de material, equipo o herramienta no necesario.	4	100%	
	2. Material esta dispuesto de acuerdo al procedimiento?	4		
	3. Existe control visual en el área.	4		
	CLASIFICACIÓN Puntuación (Max - 12)	12		
SEITON (Ordenar)	4. Lugar para cada cosa y evidente lugar que pertenece.	4	93%	
	5. Scrap/Rechazos/Partes defectuosas, Identificadas, Incluyendo lugar de almacenaje.	3		
	6. Lugar de almacenaje identificado (Herramientas, Materiales, EPP, etc.)	4		
	7. Todo material peligroso esta propiamente almacenado y etiquetado.	4		
	8. Se distingue áreas peatonales de áreas de producción.	4		
	9. Demarcación de artículos y lugares.	4		
	10. Pasillos peatonales libres de material y vehículos.	3		
	ORDEN Puntuación (Max - 28)	26		
	SEISO (Limpiar)	11. Material de limpieza esta disponible, Uso apropiado y almacenado en su lugar?		
12. Área esta limpia y libre siempre?		4		
13. Existe personal responsable de verificar limpieza?		4		
LIMPIEZA Puntuación (Max - 12)		12		
SEIKETSU (Estandarizar)	14. Grupo de trabajo / equipos tienen asignaciones de limpieza y cumplen?	4	100%	
	15. Grupos de trabajo incorporó CLASIFICACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA en sus actividad diarias?	4		
	16. Existe un estándar de organización del lugar (Fotografía), cumple el estándar?	4		
	ESTANDARIZACIÓN Puntuación (Max - 12)	12		
SHITSUKE (Disciplina)	17. Se conoce los procedimientos estándares.	4	100%	
	18. Los articulos y herramientas son almacenados correctamente.	4		
	DISCIPLINA Puntuación (Max - 8)	8		
TOTAL PUNTAJE (Max. 72)		70	97%	
0 = MUY MAL 1= MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO			Excelente	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 se puede observar que se logró cumplir con la implementación de la metodología de las 5'S en un 97% comparado con la evaluación previa que se hizo que arrojó un 39% por el cual hubo un incremento impactante del 58% de esta potente herramienta Lean en el almacén de la empresa Netafim Perú.

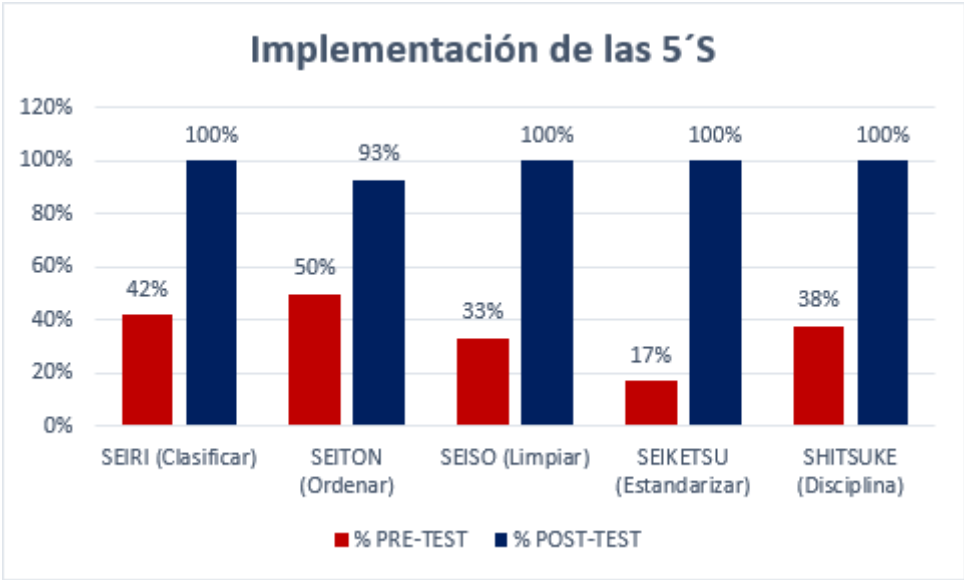


Grafico 6. Implementación de las 5'S (%)

Fuente: Elaboración propia

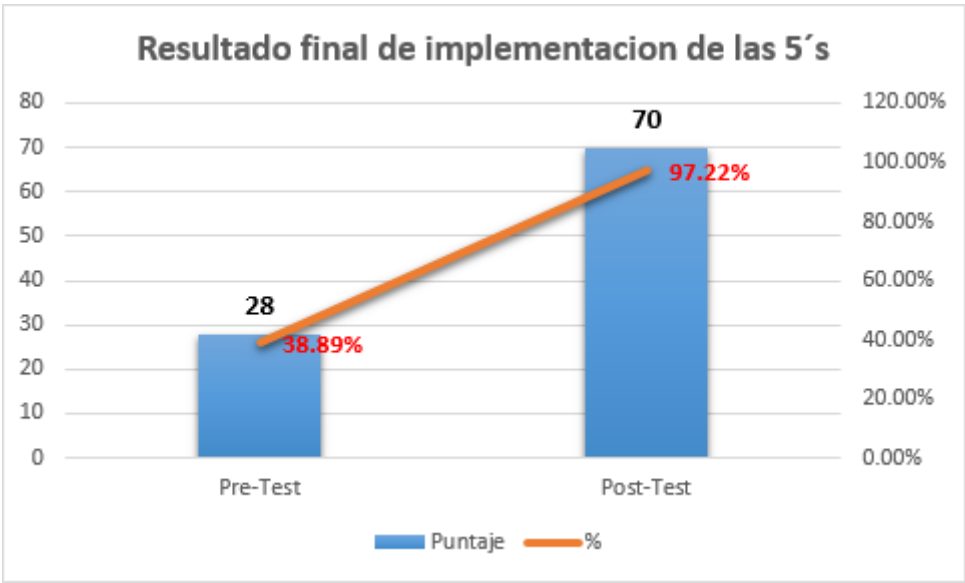


Grafico 7. Resultado final de la implementación de las 5's en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C

Fuente: Elaboración propia

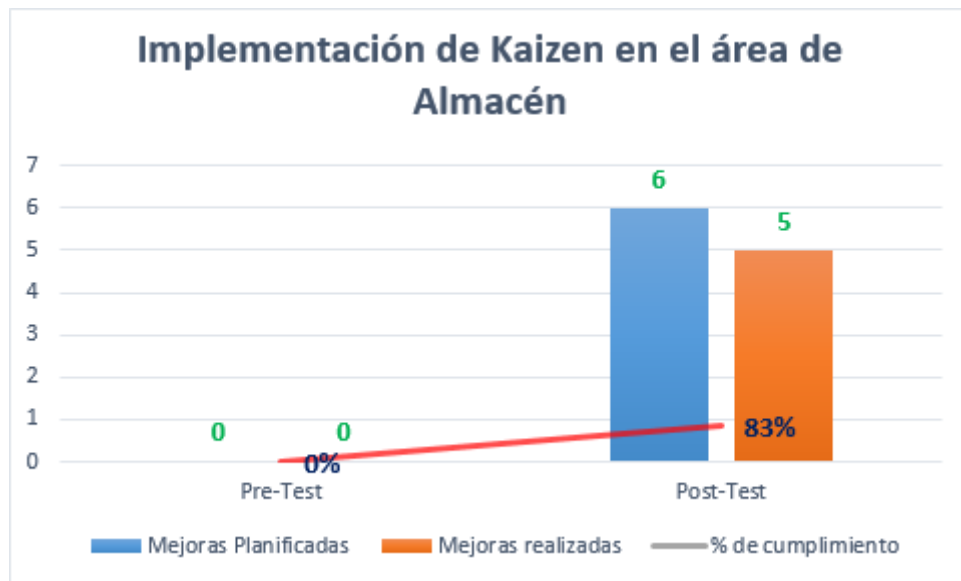


Grafico 8. Implementación de Kaizen en el área de almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C

Fuente: Elaboración propia

Como se puede visualizar en el gráfico 8, la implementación de Kaizen fue muy satisfactorio en el almacén, ya que se cumplió en un 83% de todas las propuestas de mejoras que se plantearon para la optimización de los procesos y de los propios trabajadores del área para que tengan un mejor desempeño en sus labores.

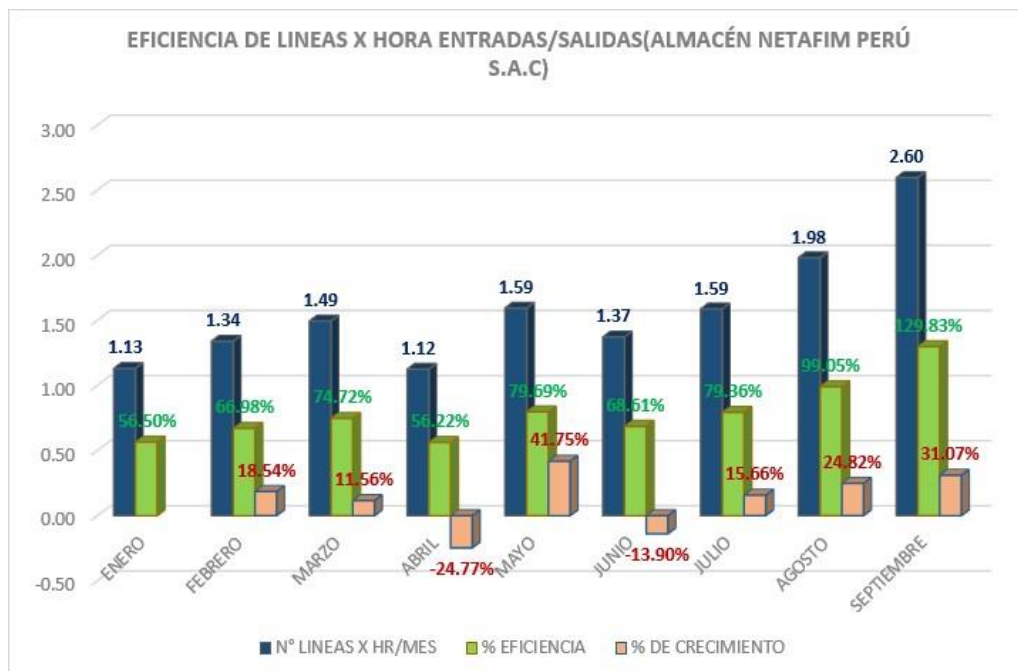


Grafico 9. Eficiencia de líneas x horas/hombre de entradas/salidas en el almacén de la empresa Netafim Perú

Fuente: Elaboración propia

Se puede visualizar en el gráfico 9, la eficiencia en los meses de Marzo, Abril y Mayo estuvieron en un nivel medio/bajo pero después de la implementación de las 5's y kaizen, estos desempeños fueron cambiando a más, en el post-test tomados en el mes de Julio, Agosto y Septiembre aumento hasta un 50% la eficiencia dando como resultado el mejor desempeño en el último mes de post-test que fue Septiembre que se hizo 2.60 líneas x hora/hombre dado que la meta ideal planteada por la empresa Netafim Perú era de 2 líneas x hora/hombre.

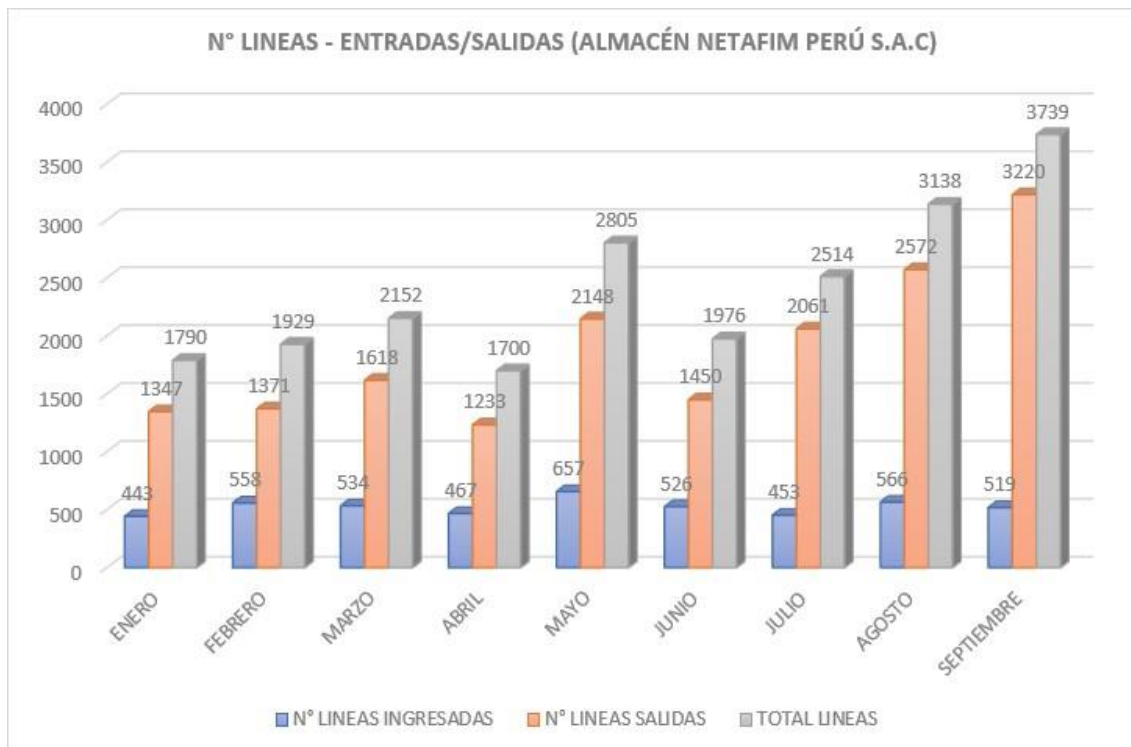


Gráfico 10. N° de líneas de entrada/salidas trabajadas en el almacén

Fuente: Elaboración propia

Gracias al aumento de la eficiencia, se llegó al aumento de los despachos a un nivel excelente, logrando así la satisfacción tanto del cliente interno como externo.

A continuación, observaremos los resultados que nos arrojó el análisis de los datos recaudados del post-test en cuanto a la eficacia de los despachos que se realizaron en los meses de Julio, Agosto y Septiembre.

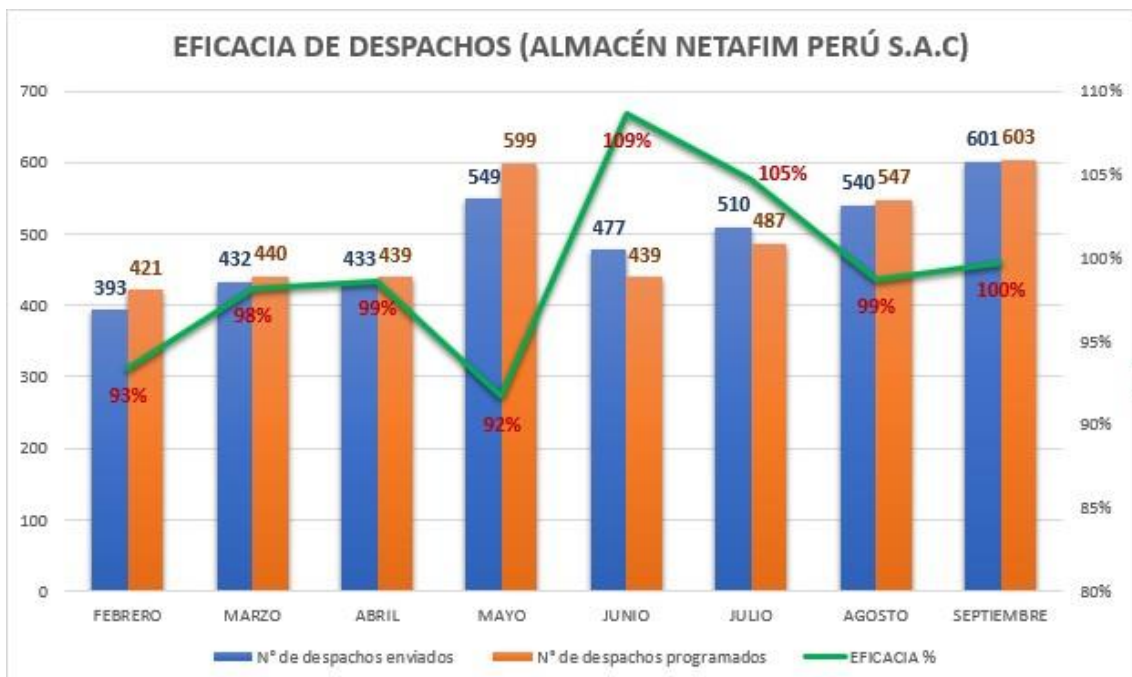


Grafico 11. Eficacia de los despachos realizados

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar en el gráfico 11 que la eficacia de los despachos se cumplió casi a la perfección, tanto solo en el mes de Agosto se llegó a un 99% ya que por diversos motivos 7 despachos programados no pudieron realizarse en la fecha pactada pero no cabe duda de que se ha mejorado significativamente después de implementadas las herramientas del Lean Manufacturing.

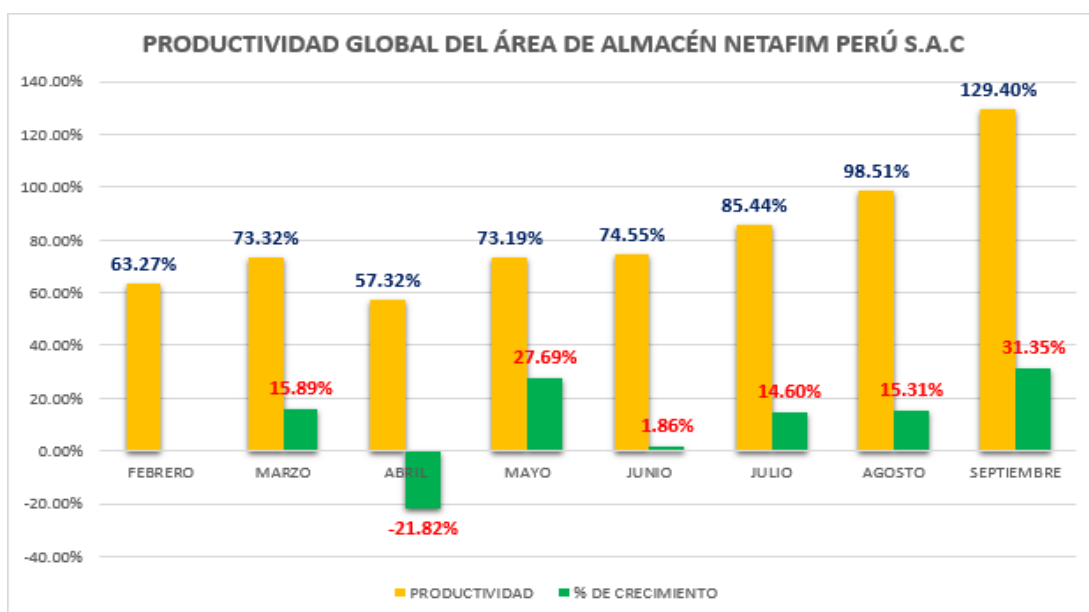


Grafico 12. Productividad global del área de almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 10, se observa los resultados finales que se esperaban con el buen desempeño que vieron tanto en la eficiencia como en la eficacia, de tal manera que la productividad del almacén tuvo grandes crecimientos de los índices en el porcentaje de productividad del post-test comenzando con el mes de Julio que obtuvo un 85.44% de productividad con un crecimiento del 14.60% respecto al mes pasado, y así fue ascendiendo como en el mes de Agosto obtuvo un 98.51% de productividad con un crecimiento del 15.31% respecto al mes pasado y por último el mejor desempeño ocurrió en el mes de Septiembre logrando superar la barrera del 100% con un resultado de productividad del 129.40%, llegando a un crecimiento de 31.35%, podemos decir que la implementación de Lean Manufacturing fue todo un éxito gracias a la colaboración de todo el equipo de almacén y el conocimiento que fui adquiriendo con el presente proyecto de investigación y a lo largo de mi experiencia laboral.

2.7.5. Análisis económico financiero

En el presente proyecto de investigación para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa Netafim Perú a través de la implementación de Lean Manufacturing se tuvieron los siguientes costos de inversión:

- Personal de almacén: S/. 4,962.50
- Investigador: S/. 1,500.00
- Implementación de Lean Manufacturing: S/. 20,478.50
- INVERSION TOTAL: S/. 26,941.00

Tabla 13. Caja de flujo con proyectado de 6 meses

Periodo (Mes)	Flujo de Caja
Inversión	-S/ 26,941.00
Julio	S/ 27,452.52
Agosto	S/ 34,259.04
Septiembre	S/ 42,890.40
Octubre	S/ 34,858.44
Noviembre	S/ 34,858.44
Diciembre	S/ 34,858.44
Enero	S/ 34,858.44
Febrero	S/ 34,858.44
Marzo	S/ 34,858.44

COK	20%
-----	-----

Fuente: Elaboración propia

Como resultado, este flujo de caja nos otorga como resultado los siguientes indicadores del proyecto:

a) VAN, calculando con una tasa interna de retorno del 20% para este proyecto:

$$\text{VAN} = \text{S/ } 111,632.48$$

Podemos decir que es totalmente aceptable la implementación del proyecto en la empresa Netafim Perú.

b) Calculando el TIR, nos arroja el siguiente resultado:

$$\text{TIR: } 117\%$$

La tasa interna de retorno supera notablemente con lo planteado por la empresa Netafim Perú.

c) Hallando los resultados del beneficio/costo del proyecto:

$$\text{B/C} = 2.05$$

Una relación beneficio/coste de 2.05 significa que se está esperando 2.05 dólares en beneficios por cada \$/ 1 en los costes.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

3.1.1. Variable independiente: Herramientas Lean Manufacturing

Dimensión N° 1: 5S (Antes y Después)

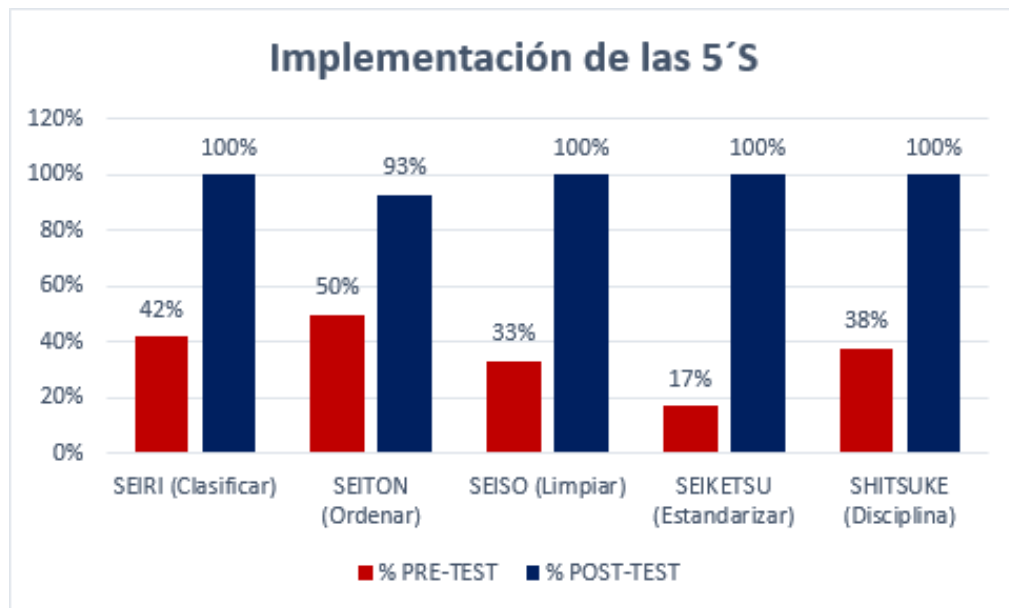


Grafico 13. Implementación de las 5´S (%)

Fuente: Elaboración propia

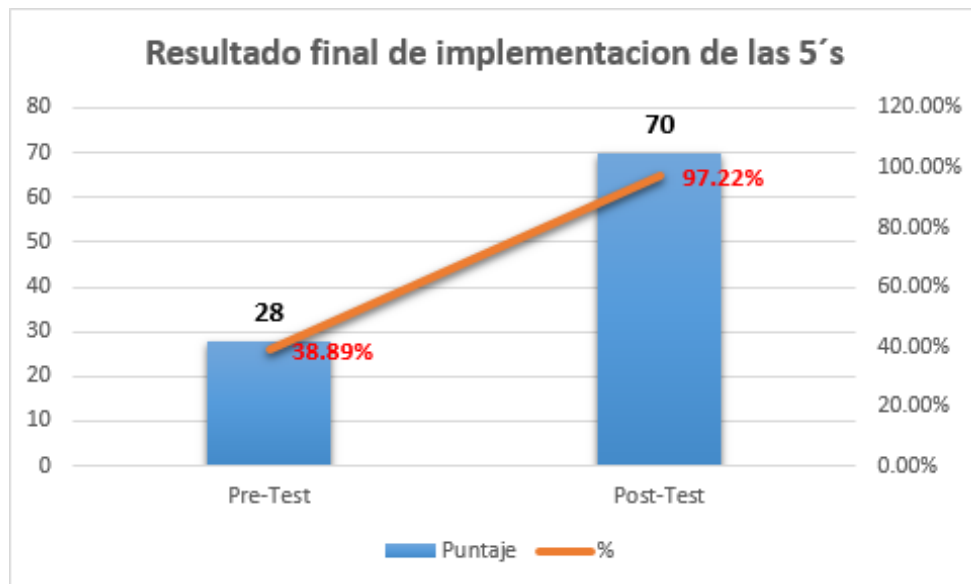


Grafico 14. Resultado final de la implementación de las 5´s en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como se puede apreciar en el **gráfico n° 11 y 12**, antes de la aplicación de las 5S, se encontraba a un nivel de 38.89%, pero después de aplicar durante un mes esta herramienta se observa una importante mejora de un 97.22% en el área de almacén, lo que significa que fue todo un éxito la implementación logrando un óptimo desempeño de los trabajadores y para la empresa en sí.

Dimensión N° 2: Kaizen (Antes y Después)

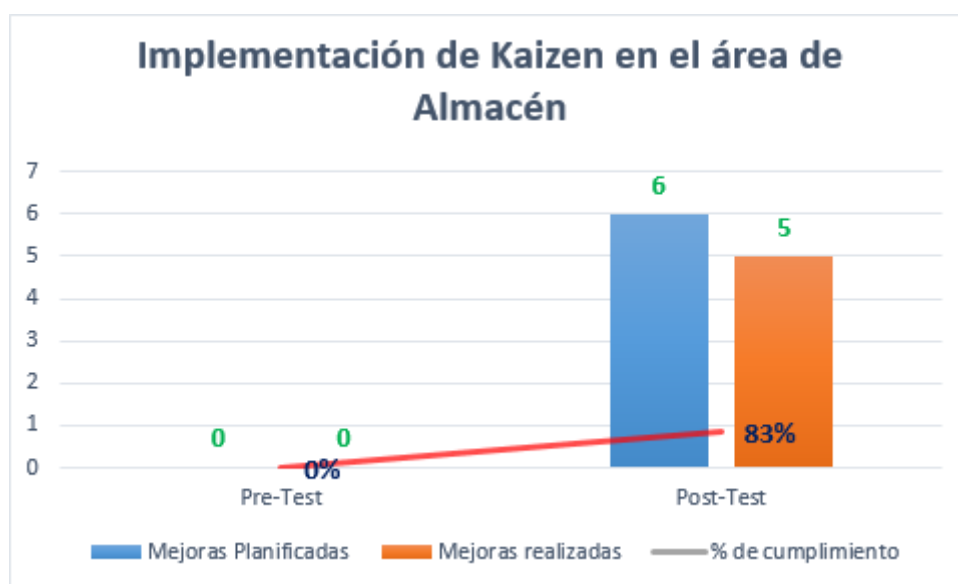


Gráfico 15. Implementación de Kaizen en el área de almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como se puede observar en el **gráfico n° 13**, la implementación de Kaizen como parte de las variadas herramientas Lean Manufacturing tuvo un gran impacto logrando aplicar 5 de 6 mejoras planteadas en el área de almacén, obteniendo un 83% de cumplimiento, y por consecuencia maximizar el desempeño de los trabajadores y de los procesos.

3.1.2. Variable dependiente: Productividad

Productividad (Antes y Después)

Tabla 14. Análisis descriptivo de productividad

			Estadístico	Error estándar
PRODUCTIVIDAD (ANTES)	Media		,6414	,04041
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,5541	
		Límite superior	,7287	
	Media recortada al 5%		,6394	
	Mediana		,6100	
	Varianza		,023	
	Desviación estándar		,15119	
	Mínimo		,41	
	Máximo		,91	
	Rango		,50	
	Rango intercuartil		,27	
	Asimetría		,283	,597
	Curtosis		-1,011	1,154
PRODUCTIVIDAD (DESPUÉS)	Media		,9364	,12468
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6671	
		Límite superior	1,2058	
	Media recortada al 5%		,8799	
	Mediana		,8300	

Fuente: SPSS versión 22

Interpretación:

En la tabla de análisis descriptivo de la variable dependiente productividad (**Tabla N° 14**), se puede visualizar que antes de aplicar las herramientas Lean Manufacturing, tenía un promedio de 64.14% y luego de la implementación alcanzó un promedio de 93.64%, lo cual nos indica que hubo un incremento importante de 29.50%.

Análisis descriptivo de eficiencia (Antes y Después)

Tabla 15. Análisis descriptivo de eficiencia

			Estadístico	Error estándar
EFICIENCIA (ANTES)	Media		,7157	,04069
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6278	
		Límite superior	,8036	
	Media recortada al 5%		,7175	
	Mediana		,6750	
	Varianza		,023	
	Desviación estándar		,15225	
	Mínimo		,46	
	Máximo		,94	
	Rango		,48	
	Rango intercuartil		,27	
	Asimetría		,066	,597
	Curtosis		-1,090	1,154
EFICIENCIA (DESPUÉS)	Media		1,0186	,12938
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7391	
		Límite superior	1,2981	
	Media recortada al 5%		,9645	
	Mediana		,8600	

Fuente: SPSS versión 22

Interpretación:

En el gráfico de la tabla 13, se puede apreciar, que antes de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing el promedio de la eficiencia fue de 71.57% y al realizar la aplicación el promedio llegó a 101.86%, logrando un incremento exitoso de 30.29%.

Análisis descriptivo de eficacia (Antes y Después)

Tabla 16. Análisis descriptivo de eficacia

			Estadístico	Error estándar
EFICACIA (ANTES)	Media		,8943	,01540
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8610	
		Límite superior	,9275	
	Media recortada al 5%		,8981	
	Mediana		,9050	
	Varianza		,003	
	Desviación estándar		,05761	
	Mínimo		,74	
	Máximo		,98	
	Rango		,24	
	Rango intercuartil		,04	
	Asimetría		-1,509	,597
	Curtosis		3,521	1,154
EFICACIA (DESPUÉS)	Media		,9229	,03554
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8461	
		Límite superior	,9996	
	Media recortada al 5%		,9237	
	Mediana		,9250	

Fuente: SPSS versión 22

Interpretación:

En la tabla 14, se observó, que antes de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing en el área de almacén, la eficacia tenía un promedio de 89.43% y al realizar la implementación el resultado final del promedio fue de un 92.29%, por lo tanto, se concluye que hubo un incremento de 2.86%.

3.2. Análisis inferencial

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

Ha: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

A fin de poder hacer la contrastación de la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponder a las series de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 14, se procederá el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 17. Prueba de normalidad de productividad antes y después con Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD (ANTES)	,954	14	,632
PRODUCTIVIDAD (DESPUÉS)	,700	14	,000

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 15, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes y después, tiene un valor mayor a 0.05 y el otro tiene un valor menor a 0.05, y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos.

Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación de herramientas Lean Manufacturing no mejora la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

H_a : La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

Regla de decisión:

$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 18. Prueba de muestras relacionadas de productividad Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD (ANTES)	14	,6414	,15119	,41	,91
PRODUCTIVIDAD (DESPUÉS)	14	,9364	,46652	,54	2,35

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 16, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0,6414) es menor que la media de la productividad después (0,9364), por consiguiente, no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing no mejora la productividad, y se acepta la hipótesis del investigador, por la cual queda demostrado que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

A fin de corroborar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 19. Análisis de productividad mediante prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	PRODUCTIVIDAD (DESPUÉS) - PRODUCTIVIDAD (ANTES)
Z	-2,670 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,008
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 19, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.008, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

3.2.2. Análisis de la hipótesis específica

3.2.2.1. Eficiencia

Ha: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

A fin de poder hacer la contrastación de la hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 14, se procederá el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 20. Prueba de normalidad de eficiencia antes y después con Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA (ANTES)	,950	14	,567
EFICIENCIA (DESPUÉS)	,733	14	,001

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 20, se puede apreciar que las eficiencias, antes y después, el primero tiene un valor mayor a 0.05 y el otro tiene un valor menor a 0.05, y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos.

Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

Ho: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

Ha: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 21. Prueba de muestras relacionadas de eficiencia Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA (ANTES)	14	,7157	,15225	,46	,94
EFICIENCIA (DESPUÉS)	14	1,0186	,48410	,59	2,42

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 21, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (0,7157) es menor que la media de la eficiencia después (1,0186), por consiguiente, no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing no mejora la eficiencia, y se acepta la hipótesis del investigador, por la cual queda demostrado que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

A fin de corroborar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el *p*valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 22. Análisis de eficiencia mediante prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA (DESPUÉS) - EFICIENCIA (ANTES)
Z	-2,703 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,007

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 22, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.007, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

3.2.2.2. Eficacia

Ha: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

A fin de poder hacer la contrastación de la hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos que corresponder a las series de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 14, se procederá el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 23. Prueba de normalidad de eficacia antes y después con Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA (ANTES)	,858	14	,028
EFICACIA (DESPUÉS)	,978	14	,958

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 23, se puede apreciar que las eficacias, antes y después, el primero tiene un valor menor a 0.05 y el otro tiene un valor mayor a 0.05, y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos.

Dado que, lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

Ho: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing no mejora la eficacia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

Ha: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

Regla de decisión:

$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 24. Prueba de muestras relacionadas de eficacia Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA (ANTES)	14	,8943	,05761	,74	,98
EFICACIA (DESPUÉS)	14	,9229	,13298	,68	1,15

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 24, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (0,8943) es menor que la media de la eficiencia después (0,9229), por consiguiente, no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing no mejora la eficacia, y se acepta la hipótesis del investigador, por la cual queda demostrado que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

A fin de corroborar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el *p*valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 25. Análisis de eficacia mediante prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICACIA (DESPUÉS) - EFICACIA (ANTES)
Z	-2,565 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,005

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla 25, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.005, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.

IV. DISCUSIÓN

4.1. Discusión de resultados

- La hipótesis general demostró, que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C. Lurín, Lima –Perú 2018, con un nivel de significancia de 0,008, se logró un importante crecimiento de la productividad en 29.50%; por lo cual se concluye el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis del investigador. Los autores INFANTE, Esteban y ERAZO, Deiby en su tesis de Mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing cuyo objetivo fue optimizar los procesos productivos se traduzcan en un aumento del rendimiento la productividad logrando obtener un aumento del 46.54% y obteniendo un ahorro de S/. 12,345.56 en 4 meses después de la aplicación.

- En cuanto a la eficiencia cuyo indicador es índice de líneas trabajadas por hora/hombre, se logró determinar que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C. Lurín, Lima – Perú 2018, obteniendo un nivel de significancia de 0,007, obteniendo un incremento de la eficiencia en 30.29%, por lo cual se concluye el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis del investigador. Por su parte los autores NAMUCHE, Víctor y ZARE, Richard. Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera, cuyo objetivo fue reducir las paradas de las máquinas, tiempos muertos en la línea de producción y la disminución de sobre stock de producto terminado y así puedan ser más competitivos en el mercado, logrando así incrementar la eficiencia en un 14% y la productividad en un 5%, de forma que obtuvieron la disminución de las paradas correctivas y preventivas, tiempo de ciclo, días de inventario, cajas defectuosas y el tiempo improductivo en el área, demostrando que el proyecto es totalmente factible en términos técnicos, económicos y sociales.

- Así también la eficacia cuyo indicador es el índice de órdenes de ventas despachadas, se logró determinar que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C. Lurín, Lima – Lima Perú 2018, con un nivel de significancia de 0,005, se obtuvo el incremento de la eficacia en 2.86% en el área de almacén, de tal manera, que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador. El autor RODRÍGUEZ, David y CARPIO, Rubén en su tesis Modelo de Lean Manufacturing para el incremento de la productividad en el proceso de fabricación de calzado en una mediana empresa en el año 2017, cuyo principal objetivo fue optimizar los procesos productivos aplicando las herramientas: 5S's, One Piece Flow, Andon, SMED, controles visuales e implementando la filosofía JIT en la empresa, finalmente logrando así un incremento de 24% en la productividad así como también la reducción de 19% en los costos de mano de obra directa y de 0.53% en los costos relacionados al uso de la materia prima, quedando demostrado que el modelo planteado permite cumplir con todos los objetivos planeados.

V. CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones

- ❖ Se determinó como la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C. Lurín, Lima – Perú 2018, con un nivel de significancia de 0,008, se logró incrementar la productividad en un 29.50%; por lo cual se concluye el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis del investigador.
- ❖ Se llegó a establecer como la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C. Lurín, Lima – Perú 2018, se midió la cantidad de líneas trabajadas por hora/hombre en el almacén versus la cantidad teórica, luego se procedió con la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, después se volvió a medir el indicador mencionado, logrando obtener un incremento de la eficiencia de 71.57% a 101.86%, es decir un 30.29% de incremento, gracias a la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing.
- ❖ Se demostró que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing impacta de forma positiva en la eficacia del almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C. Lurín, Lima – Perú 2018, con un nivel de significancia 0,005 y logrando un incremento de la eficacia de un 89.43% a 92.29%, es decir un incremento de 2.86%, rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis del investigador.

VI. RECOMENDACIONES

6.1. Recomendaciones

- Se recomienda a la gerencia de operaciones continuar con la aplicación de herramientas Lean Manufacturing (5S y Kaizen) para la mejora constante de los procesos, de tal manera que se pueda seguir incrementando la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú, permitiendo cumplir con los estándares ideales del área y llegar a ser más competitivos en el mercado.
- Se recomienda al personal de almacén seguir cumpliendo con los estándares implantados respecto a las herramientas 5S y Kaizen para que los resultados favorables se sigan manteniendo en forma creciente en el tiempo de tal manera, que permitirá mejorar las eficiencias de los trabajos que realizan en su día a día.
- Se recomienda a la jefatura de almacén, que siga con la constante capacitación del personal en el cuidado de sus equipos y en las mejoras de sus procesos para que ellos continúen realizando un trabajo eficaz, así como también considerar la inversión en la mejora continua del área, para que todos los despachos que se programen puedan salir en las fechas pactadas y el cliente externo este totalmente satisfecho por la rápida gestión de la logística.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1. Referencias bibliográficas

- ❖ ALARCÓN Falconi, Andrés H. Implementación de OEE y SMED como herramienta de Lean Manufacturing en una empresa del sector plástico. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2014. 120 pp.
- ❖ CASTREJON Gallegos, Abigail. Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico. México: Instituto Politécnico Nacional, 2016. 91 pp.
- ❖ FUENTES Arenas, Emerson G. Análisis e implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad y control de planta en una empresa productora de alimentos balanceados para cerdos, aves y cuyes. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2017. 241 pp.
- ❖ INFANTE Díaz, Esteban & ERAZO delaCruz, Deiby A. Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas lean manufacturing. Cali: Universidad de San Juan Buenaventura, 2013. 123 pp.
- ❖ NAMUCHE Huamanchumo, Víctor E. & ZARE Desposorio, Richard A. Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016. 248 pp.
- ❖ RODRÍGUEZ Joh, David A. & CARPIO Martínez, Rubén F. Modelo de Lean Manufacturing para el incremento de la productividad en el proceso de fabricación de calzado en una mediana empresa ubicada en Ate. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2017. 140 pp.
- ❖ CARDONA Betancurth, Jhon Jairo. Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales. Tesis (Ingeniero Industrial). Manizales. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2013. 211 pp.
- ❖ CABRERA, David y VARGAS, Daniela. Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Cali - Colombia, Universidad ICESI, 2011, 193 pp.

- ❖ PALOMINO, Espinoza, Miguel Alexis. Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de Lubricantes. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Pontificia universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 100pp.
- ❖ HERRERA, Fernando y LOPEZ, Jeidy. Impacto de la implementación de la metodología Lean Manufacturing en la producción de la microempresa D’J. LO Servicios Generales E.I.R.L. en el año 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Cajamarca – Perú, Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2016, 136 pp.

7.2. Citas bibliográficas

- ❖ HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI, 2013. p. 10.
- ❖ MADARIAGA, Francisco. *Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familia de productos mediante procesos discretos*. Bilbao: Creative Commons, 2018. p. 9.
- ❖ GONZÁLEZ, Francisco. *Manufactura Esbelta (Lean manufacturing) Principales herramientas*. México: Beachmold, 2007. p. 86.
- ❖ TOGO, Yakiyasu y WARTMAN, William. *Against All Odds: The story of the Toyota Motor corporation and the family that created it*. EE.UU: St Martins Pr, 1993. p. 37.
- ❖ OHNO, Taiichi y MITO, Setsuo. *Just-In-Time for Today and Tomorrow*. EE.UU: Productivity Pr, 1988. p. 13.
- ❖ HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI, 2013. p. 15.
- ❖ HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI, 2013. p. 34.
- ❖ GONZÁLEZ, Francisco. *Manufactura Esbelta (Lean manufacturing) Principales herramientas*. México: Beachmold, 2007. p. 87.
- ❖ HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI, 2013. p. 34.
- ❖ GONZÁLEZ, Francisco. *Manufactura Esbelta (Lean manufacturing) Principales herramientas*. México: Beachmold, 2007. p. 93.

- ❖ HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI, 2013. pp. 42-48.
- ❖ RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José. *Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2010. p. 124.
- ❖ RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José. *Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2010. pp. 139-140.
- ❖ MADARIAGA, Francisco. *Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familia de productos mediante procesos discretos*. Bilbao: Creative Commons, 2018. p. 44.
- ❖ GONZÁLEZ, Francisco. *Manufactura Esbelta (Lean manufacturing) Principales herramientas*. México: Beachmold, 2007. p. 101.
- ❖ HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI, 2013. p. 52.
- ❖ MADARIAGA, Francisco. *Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familia de productos mediante procesos discretos*. Bilbao: Creative Commons, 2018. p. 75.
- ❖ MADARIAGA, Francisco. *Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familia de productos mediante procesos discretos*. Bilbao: Creative Commons, 2018. p. 221.
- ❖ CRUELLES, Jose. *Productividad Industrial*. Barcelona: Editorial S.A. Marcombo, 2012. p. 10.
- ❖ GUTIÉRREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. *Control estadístico de calidad y seis sigma*. México, D.F.: Editorial McGraw-Hill, 2009. p. 7.
- ❖ GRZYNA, Frank, CHUA, Richard y DEFEO, Joseph. *Método Juran: Análisis y planeación de la calidad*. México, D.F.: Editorial McGraw-Hill, 2007. p. 18.
- ❖ JONES, Daniel y WOMACK, James. *Lean Thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. EE.UU: Free Pr, 2003. 400 pp.
- ❖ WOMACK, James. *Machine That Changed the World: The Story of Lean Production- Toyota's Secret Weapon in the Global Car Wars That Is Now Revolutionizing World Industry*. EE.UU: Scribner, 2007. 352 pp.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Falta de aplicación de las 5S



Figura n° 2: De la misma manera la falta de orden, limpieza y clasificación en el área de digitación para colocar los códigos y cantidades a las cajas.



Figura N° 3: La falta de limpieza que se observa en los materiales y los racks del almacén, también el orden.



Figura N° 4: Se puede apreciar de que las cajas están en mal estado y completo desorden y esto conlleva a que lo trabajadores puedan cometer errores a la hora de hacer el despacho.



Figura N° 5: Los materiales no están en sus respectivos lugares y no cuentan con identificación.



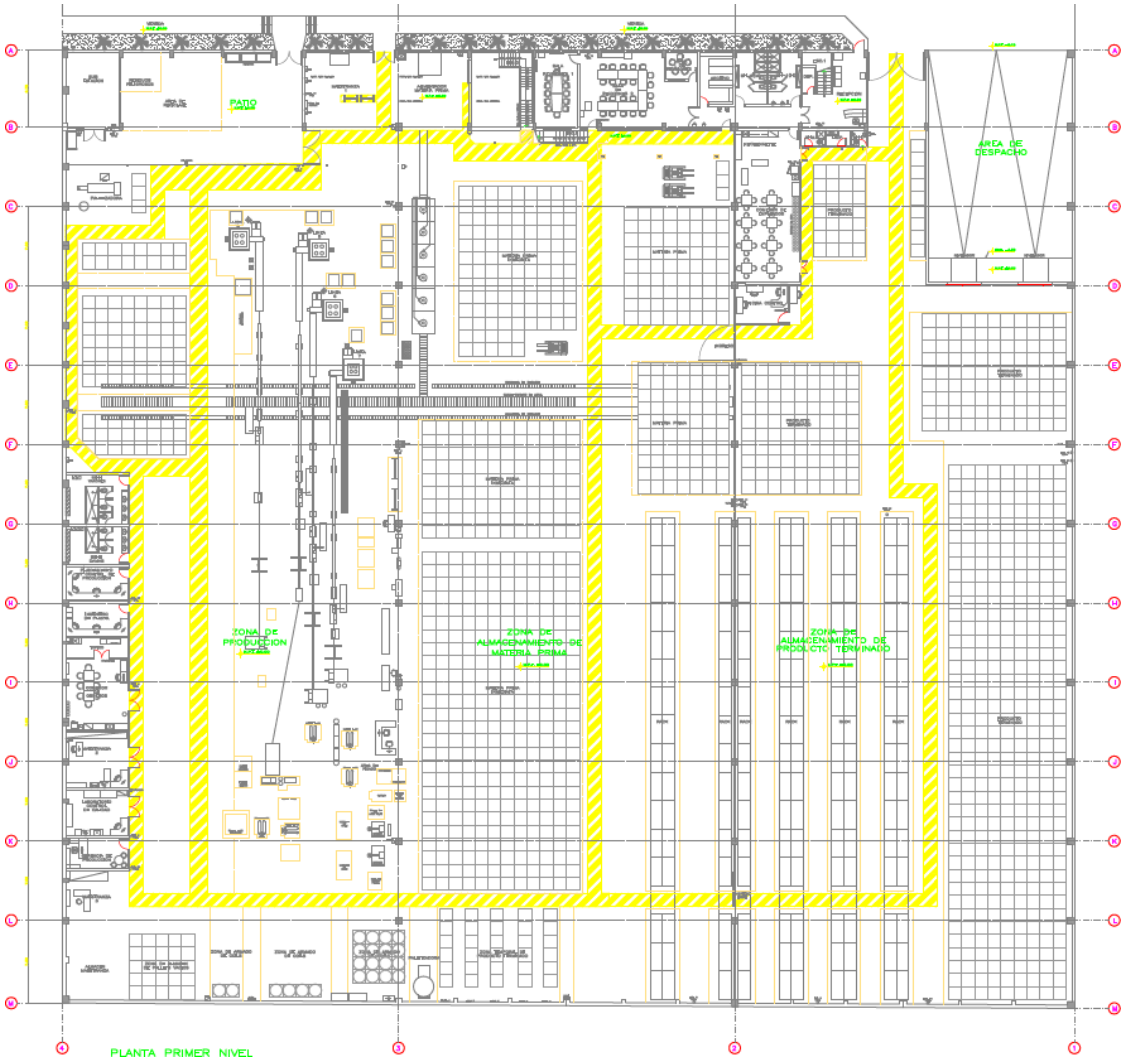
Figura N° 6: De la misma manera se puede observar que los materiales no se encuentran correctamente almacenados y esto puede causar un desorden del almacén.



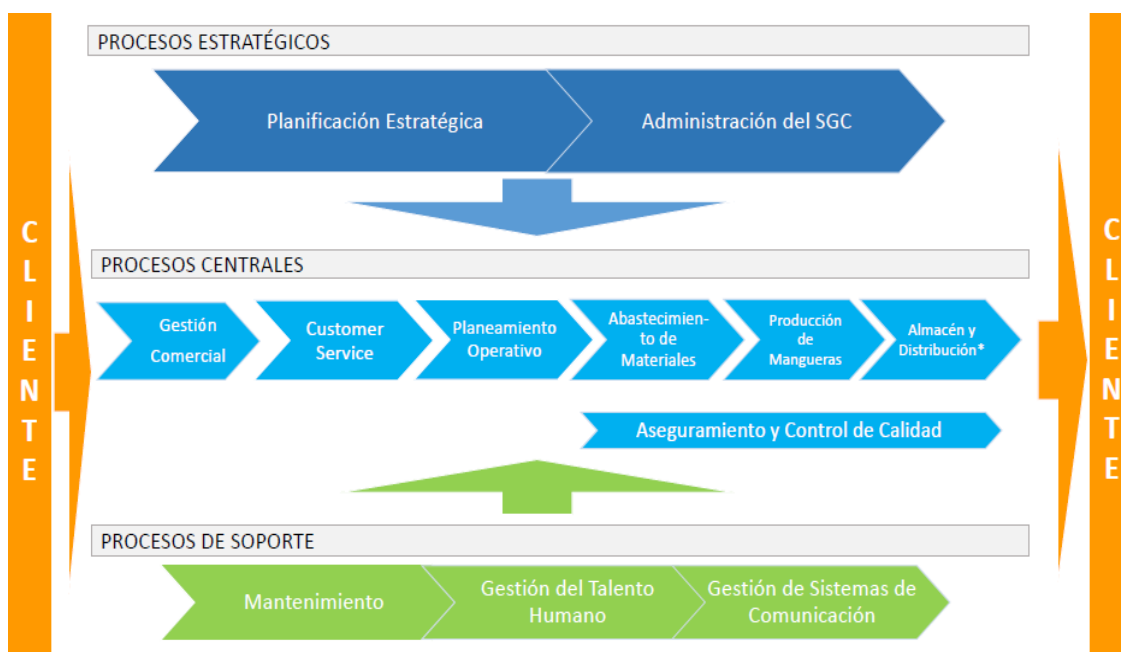
Figura N° 7: Las hojas de picking están en un total desorden, no se encuentran en un lugar debido para que no se ocasionen confusiones con los otros trabajadores y la colocación de los pallets están mal distribuidos en los espacios de preparación.



Anexo 2. Lay-out Netafim Perú



Anexo 3. Mapa de procesos de Netafim Perú S.A.C



Anexo 4. Propósito, Visión y Misión de Netafim Perú

PROPÓSITO

Ayudar al mundo a crecer más con menos

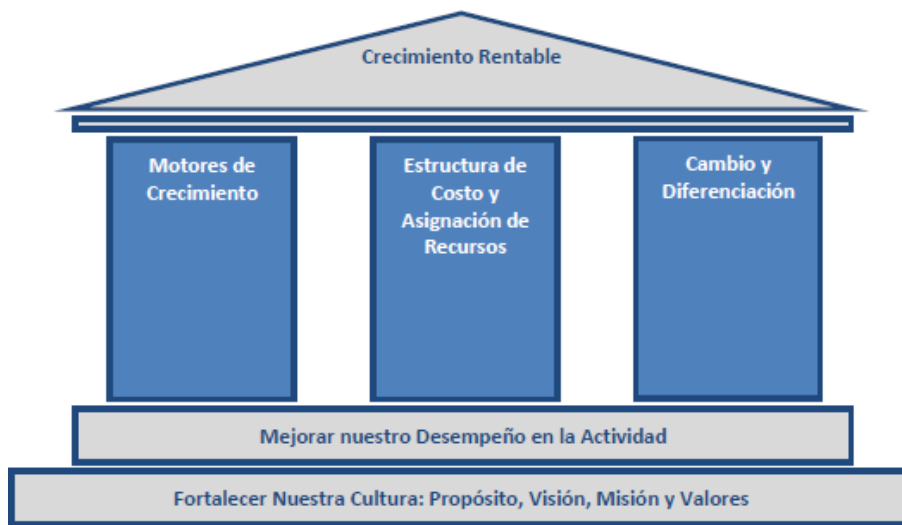
VISIÓN

Como la empresa de riego líder en el mundo, generaremos la adopción en masa de soluciones de riego inteligentes para combatir la escasez de comida, agua y tierra

MISIÓN

Junto a nuestros asociados, revolucionaremos el riego en todo el mundo para un futuro sustentable.
Encaminaremos la adopción en masa de soluciones de riego por goteo innovadoras, sencillas y confiables.
Nuestros equipos de todo el mundo proveerán a los clientes la mejor asistencia agronómica y técnica para asegurar resultados excepcionales y tranquilidad.

Anexo 5. Casa del éxito (Netafim Perú)



Anexo 6. Cantidad de SKU's por familia de materiales



Anexo 7. Análisis ABC de cantidad de SKU's por familia de materiales

MG	Material Group Description	Cantidad SKU's	%	% Acumulado	Categoría
01730	PERU PVC FITTINGS	184	9.20%	9.20%	A
01710	PERU ACCESSORIES	116	5.80%	15.00%	A
01760	PERU PUMPS	103	5.15%	20.15%	A
73240	IRR.COMP. TALGIL	96	4.80%	24.95%	A
75045	PLASSON P.E+VITON	77	3.85%	28.80%	A
77400	PVC THREAD/GLUE	76	3.80%	32.60%	A
71600	DOROT HYDRAULIC	67	3.35%	35.95%	A
71680	DOROT PARTS	61	3.05%	39.00%	A
01705	PERU AUTO. ACCESS	59	2.95%	41.95%	A
75050	PLASSON PLASTIC FIT.	53	2.65%	44.60%	A
32500	NET CONNECTORS	52	2.60%	47.20%	A
70620	ARKAL PARTS	49	2.45%	49.65%	A
70220	ARAD PARTS	46	2.30%	51.95%	A
01720	PERU METAL FITTINGS	43	2.15%	54.10%	A
71000	BERMAD FINISHED PROD	43	2.15%	56.25%	A
70640	ARKAL GENERAL	41	2.05%	58.30%	A
75040	PLASSON P.E BLACK	41	2.05%	60.35%	A
01735	PERU PVC PIPES	39	1.95%	62.30%	A
76400	TEFEN CONNECTORS	37	1.85%	64.15%	A
78220	PLASTIC FITTINGS	34	1.70%	65.85%	A
72000	YAMIT	30	1.50%	67.35%	A
72200	HAKOHAV	29	1.45%	68.80%	A
01770	PERU - PE PIPES	28	1.40%	70.20%	A
70240	ARAD WATER METER	23	1.15%	71.35%	A
71020	BERMAD PARTS	22	1.10%	72.45%	A
35500	AQUANET-PARTS	21	1.05%	73.50%	A
70605	ARKAL BATTERIES-NEW	21	1.05%	74.55%	A
33240	FERTIKIT-SPARE PARTS	20	1.00%	75.55%	A
71610	DOROT VALVES US	20	1.00%	76.55%	A
32000	NET ACCESSORIES	18	0.90%	77.45%	A
75070	PLASSON VALVES	17	0.85%	78.30%	A
33140	NTJ PARTS	16	0.80%	79.10%	A
77540	CHECK VALVE	16	0.80%	79.90%	A
45000	TOOLS	14	0.70%	80.60%	A
70020	ODIS FILTRATION	14	0.70%	81.30%	B
71660	DOROT MANUAL VLV	14	0.70%	82.00%	B
73220	IRR.COMP.ELDAR SHANY	14	0.70%	82.70%	B
74330	CMT-RADIONET	14	0.70%	83.40%	B
74340	NMC-SENSORS&CONTR.	14	0.70%	84.10%	B
63500	SUPERNET	12	0.60%	84.70%	B
70040	VIC CONN.+MANIFOLDS	12	0.60%	85.30%	B
71071	BERMAD US STANDARD	12	0.60%	85.90%	B
74480	AMIAD PARTS	11	0.55%	86.45%	B
76000	SAGIV VALVES	10	0.50%	86.95%	B
74310	CMT-TALGIL	9	0.45%	87.40%	B
78520	WELDING PRODUCTS	9	0.45%	87.85%	B
32600	NET AIR VALVES PLAS	8	0.40%	88.25%	B
63100	COOLNET	8	0.40%	88.65%	B
70261	ARAD US STANDARD	8	0.40%	89.05%	B
70500	ARI BARAK AIR VLV PL	8	0.40%	89.45%	B
40000	PE MICROTUBE	7	0.35%	89.80%	B
43040	FLEXNET PIPES CONN	7	0.35%	90.15%	B
63000	MICRONET PARTS	7	0.35%	90.50%	B
75060	PLASSON SADDLES	7	0.35%	90.85%	B
77800	WATER PUMPS	7	0.35%	91.20%	B
74390	RNET	6	0.30%	91.50%	B
75800	RAFAEL VALVES METAL	6	0.30%	91.80%	B
76040	SAGIV AUTO. VALVES	6	0.30%	92.10%	B
78480	LAYFLAT PIPES & CONN	6	0.30%	92.40%	B
01715	PERU FERTILIZATION	5	0.25%	92.65%	B
01745	PERU VALVES	5	0.25%	92.90%	B
33000	NET FERTILIZING PUMP	5	0.25%	93.15%	B
40500	PE-63 IRR. TUBING	5	0.25%	93.40%	B


60100	NETAFIM D-NET SPRKLR	5	0.25%	93.65%	B
70800	BACCARA	5	0.25%	93.90%	B
01754	MEC_PR PVC CONNECTO	4	0.20%	94.10%	B
33200	FERTIKIT COMP.SYSTEM	4	0.20%	94.30%	B
63600	MEGANET	4	0.20%	94.50%	B
64200	SPINNET	4	0.20%	94.70%	B
64300	VIBRONET	4	0.20%	94.90%	B
70561	ARI US	4	0.20%	95.10%	B
70600	ARKAL AUT&BATTERIES	4	0.20%	95.30%	C
71060	BERMAD 700	4	0.20%	95.50%	C
71640	DOROT ELECTRIC VLV	4	0.20%	95.70%	C
76220	TAVLIT VALVES	4	0.20%	95.90%	C
77300	PVC FITTINGS VDL	4	0.20%	96.10%	C
77450	NMV PVC BALL VLV 1 U	4	0.20%	96.30%	C
01740	PERU SPRINKLERS	3	0.15%	96.45%	C
43000	FLEXNET HP PIPES	3	0.15%	96.60%	C
43002	FLEXNET PIPES	3	0.15%	96.75%	C
70110	OOVAL METAL VALVES	3	0.15%	96.90%	C
70540	ARI EMEK VACUUM VLV	3	0.15%	97.05%	C
74240	TENSIOMTR IRROMETER	3	0.15%	97.20%	C
74300	CMT-RADIO SYS-MITTEL	3	0.15%	97.35%	C
77451	NMV PVC BALL VLV 2 U	3	0.15%	97.50%	C
31000	INLINE PRESS.REGUL.	2	0.10%	97.60%	C
33020	NET FERT.PUMPS-PRTS	2	0.10%	97.70%	C
34020	AQUANET 1.5/2 AC REG	2	0.10%	97.80%	C
34500	AQUANET 1-3/4" DC	2	0.10%	97.90%	C
35000	AQUANET HYD. 1.5	2	0.10%	98.00%	C
35020	AQUANET HYD. 2	2	0.10%	98.10%	C
42000	NETAFIM IRR.KITS	2	0.10%	98.20%	C
74360	CMT-PARTS	2	0.10%	98.30%	C
74400	AMIAD 3/4-1	2	0.10%	98.40%	C
74441	AMIAD FILTERS US STD	2	0.10%	98.50%	C
77500	PRESSURE REDUCERS	2	0.10%	98.60%	C
78300	BRASS CONNECTORS	2	0.10%	98.70%	C
01795	PERU T-TEY PROJECTS	1	0.05%	98.75%	C
30500	PRESS.REGUL.3/4 2000	1	0.05%	98.80%	C
30520	PRESS.REGUL.1.5 2000	1	0.05%	98.85%	C
30540	PRESS.REGUL.2*4 2000	1	0.05%	98.90%	C
33100	NTJ DOSING SYSTEMS	1	0.05%	98.95%	C
33220	FERTIKIT-PARTS F/PRO	1	0.05%	99.00%	C
33230	FERTIKIT-SEMI ASSY	1	0.05%	99.05%	C
34000	AQUANET 1-3/4" AC	1	0.05%	99.10%	C
40200	MIIC.TUBE ASSYS	1	0.05%	99.15%	C
63520	SUPERNET PARTS	1	0.05%	99.20%	C
63620	MEGANET PARTS	1	0.05%	99.25%	C
70120	OOVAL PLAST. VALVES	1	0.05%	99.30%	C
70400	ARI SWING CHK VLV	1	0.05%	99.35%	C
70420	ARI SWING CHK VLV PL	1	0.05%	99.40%	C
70440	ARI SEGEV AIR VLV PL	1	0.05%	99.45%	C
71220	GALCON PARTS	1	0.05%	99.50%	C
72420	TERAFLEX GENERAL	1	0.05%	99.55%	C
74200	TENSIOMTR AMI	1	0.05%	99.60%	C
74350	NMC-NANO	1	0.05%	99.65%	C
74395	UMANAGE	1	0.05%	99.70%	C
74410	AMIAD 11/2+	1	0.05%	99.75%	C
74460	AMIAD FERT. PUMPS	1	0.05%	99.80%	C
75600	RAVIT PRODUCTS	1	0.05%	99.85%	C
76340	PE MICROTUBES-PURCH	1	0.05%	99.90%	C
76420	TEFEN FERTIL. PUMPS	1	0.05%	99.95%	C
77452	NMV PVC BUTTERFLY VL	1	0.05%	100.00%	C

Anexo 8. Ficha de procesos del Almacén y Distribución


SUBPROCESO	PROVEEDOR	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDAS	CLIENTE
*Recepción y almacenamiento.	*Producción. *Proveedores. *Corporativo	*Materiales y/o insumos, producto final.	*Recepción, verificación y conteo. *Ingreso a sistema. *Traslado hacia ubicación. *Almacenaje.	*Material ubicado en racks o en piso sobre paletas. *Identificación de material no conforme en almacenamiento	*Almacén. *Calidad
*Abastecimiento de insumos para producción.	*Producción *Planeamiento	*Revisión de tolvas. *Alarma (sonido). *Avisos de personal de planta. *Ficha de orden en proceso.	*Retiro del insumo de su punto de almacenaje. *Traslado al punto de abastecimiento. *Abastecimiento o llenado de silo.	*Silos abastecidos *Materiales e insumos ubicados en puntos de abastecimiento.	*Producción.
*Despacho y Distribución	*Customer Service *Comercial.	*Nº Orden *Programación de despacho.	*Picking de materiales. *Revisión y conteo de unidades. *Rotulado de pallets *Carga de pallets. • Transporte a destino	*Manguera entregada en el punto de destino.	*Clientes Externos.

Elaborado por: Netafim Perú

Anexo 9. Formato de auditoría de la 5S

AUDITORÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA NETAFIM PERÚ					
SEIRI (Clasificar)	1. Área esta libre de material, equipo o herramienta no necesario.		0%	0	
	2. Material esta dispuesto de acuerdo al procedimiento?				
	3. Existe control visual en el área.				
	CLASIFICACIÓN Puntuación (Max - 12)				
SEITON (Ordenar)	4. Lugar para cada cosa y evidente lugar que pertenece.		0%	0	
	5. Scrap/Rechazos/Partes defectuosas, Identificadas, Incluyendo lugar de almacenaje.				
	6. Lugar de almacenaje identificado (Herramientas, Materiales, EPP, etc.)				
	7. Todo material peligroso esta propiamente almacenado y etiquetado.				
	8. Se distingue áreas peatonales de áreas de producción.				
	9. Demarcación de artículos y lugares.				
	10. Pasillos peatonales libres de material y vehículos.				
	ORDEN Puntuación (Max - 28)				
SEISO (Limpiar)	11. Material de limpieza esta disponible, Uso apropiado y almacenado en su lugar?		0%	0	
	12. Área esta limpia y libre siempre?				
	13. Existe personal responsable de verificar limpieza?				
	LIMPIEZA Puntuación (Max - 12)				
SEIKETSU (Estandarizar)	14. Grupo de trabajo / equipos tienen asignaciones de limpieza y cumplen?		0%	0	
	15. Grupos de trabajo incorporó CLASIFICACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA en sus actividad diarias?				
	16. Existe un estándar de organización del lugar (Fotografía), cumple el estándar?				
	ESTANDARIZACIÓN Puntuación (Max - 12)				
SHITSUKE (Disciplin)	17. Se conoce los procedimientos estándares.		0%	0	
	18. Los articulos y herramientas son almacenados correctamente.				
	DISCIPLINA Puntuación (Max - 8)				
TOTAL PUNTAJE (Max. 72)				0	0%
0 = MUY MAL 1 = MAL 2 = PROMEDIO 3 = BUENO 4 = MUY BUENO					

Anexo 10. Ficha de % de similitud (Turnitin)



Portafolio de la clase

Mis notas

Discusión



Calendario

ESTÁS VIENDO: INICIO > UCV X CICLO DPI ING IND 2018_2

Página de Inicio de la clase

Esta es la página de inicio de su clase. Para entregar un trabajo, haga clic en el botón de "Entregar" que está a la derecha del nombre del ejercicio. Si el botón de Entregar aparece en gris, no se pueden realizar entregas al ejercicio. Si está permitido entregar trabajos más de una vez, el botón dirá "Entregar de nuevo" después de que usted haya entregado su primer trabajo al ejercicio. Para ver el trabajo que ha entregado, pulse el botón "Ver". Una vez la fecha de publicación del ejercicio ha pasado, usted también podrá ver los comentarios que le han dejado en el trabajo haciendo clic en el botón de "Ver".

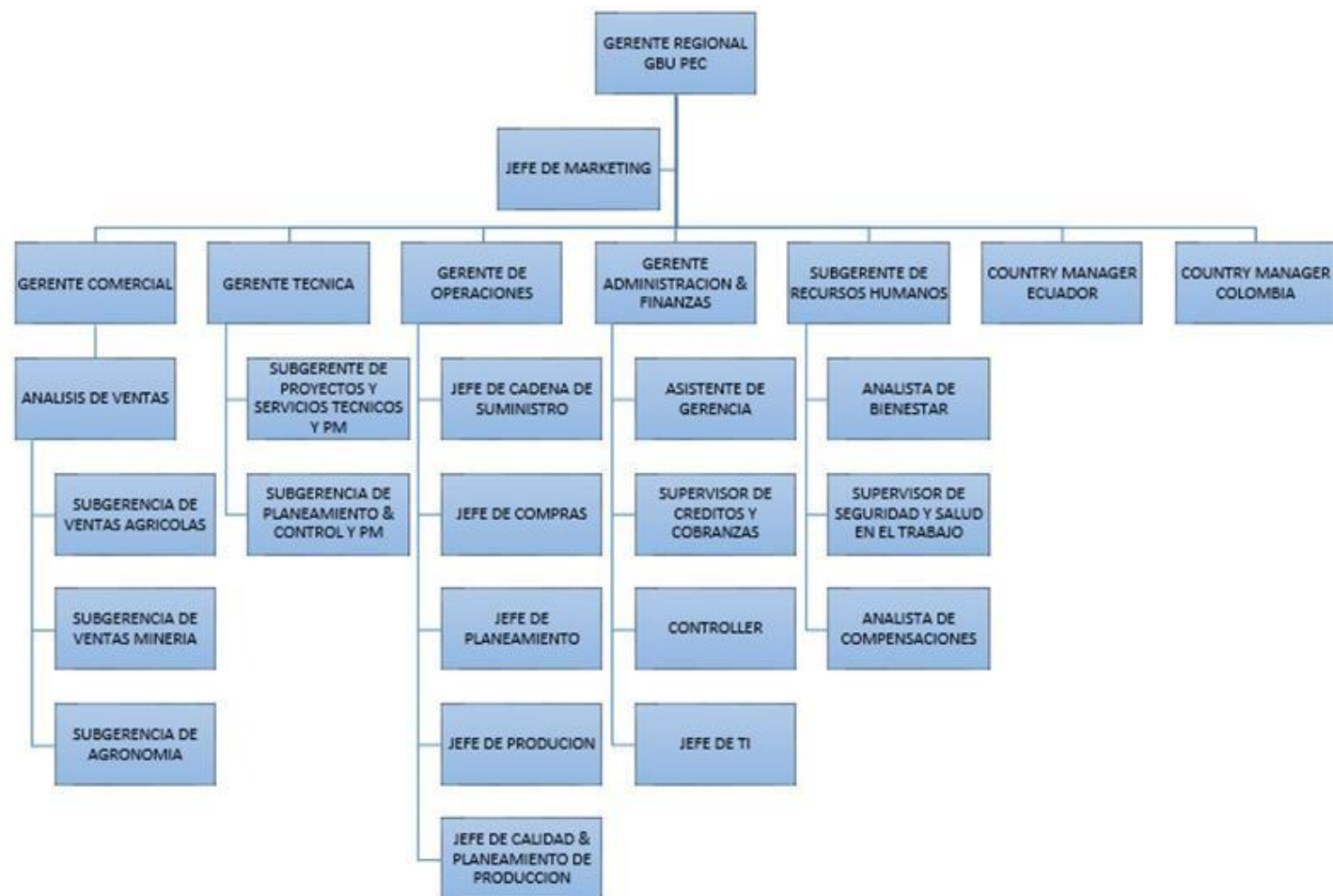
Bandeja de entrada del ejercicio: UCV X Ciclo DPI Ing Ind 2018_2

	Información	Fechas	Similitud	
DPI X Ciclo UCV Sábados 2018_2		Comienzo 03-nov.-2018 8:13PM Fecha de entrega 12-dic.-2018 11:59PM Publicar 12-dic.-2018 11:59PM	13% 	<div>Entregar de nuevo</div> <div>Ver</div> <div></div>

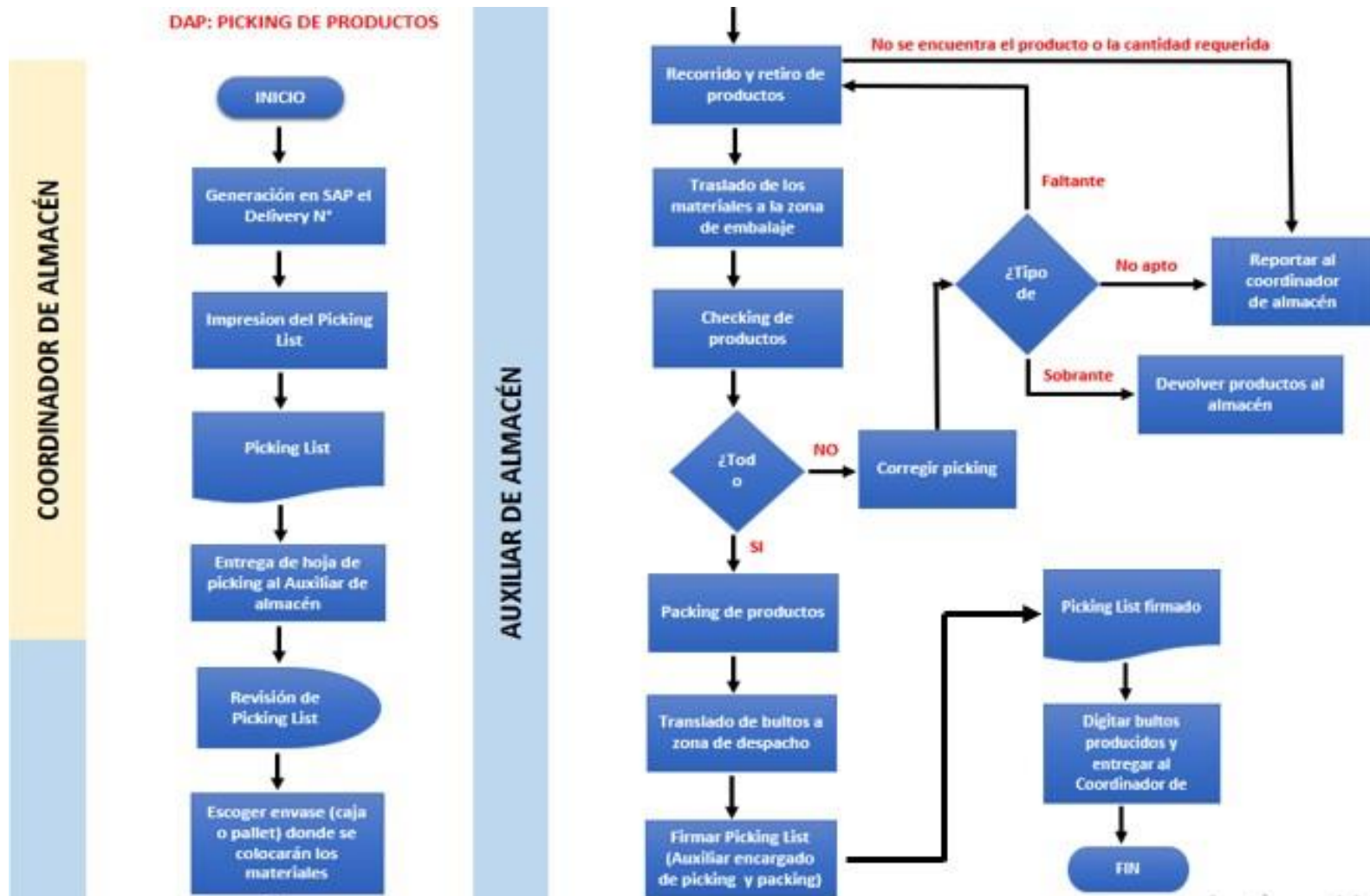
Anexo 11. Matriz de consistencia

TITULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
"Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C."	PROBLEMA GENERAL ¿De qué manera la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima - Perú 2018?	OBJETIVO GENERAL: Determinar cómo la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima - Perú 2018.	HIPOTESIS GENERAL: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima - Perú 2018.	VARIABLE DEPENDIENTE (y): — Productividad Es el cociente de producto vendible dividido entre los recursos utilizados. Los recursos incluyen mano de obra, materia prima y capital. Cualquiera de éstos (o el total) puede ser el denominador en la razón de	Eficiencia: a) N° de líneas de trabajadas por hora/hombre Eficacia: b) Cantidad de ordenes de venta despachadas en el área de almacén.	a) Cuasi experimental b) Aplicada c) Explicativa d) Cuantitativa e) Longitudinal
	PROBLEMAS ESPECÍFICOS: a) ¿De qué manera la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima - Perú 2018? b) ¿De qué manera la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima - Perú 2018?	OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Determinar cómo la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén en la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima - Perú 2018. Determinar cómo la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén en la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima - Perú 2018.	HIPOTESIS ESPECÍFICAS: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima - Perú 2018. La aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de almacén de la empresa Netafim Perú SAC, Lurín, Lima - Perú 2018.	VARIABLE INDEPENDIENTE (x): — Lean Manufacturing Es una filosofía de trabajo que se enfoca en la eliminación de los desperdicios, entendiendo desperdicio como todas aquellas acciones que no añaden valor al producto o a los procesos, por la cual el cliente final no está dispuesto a pagar.	a) 5S b) Kaizen	

Anexo 12. Organigrama Netafim Perú

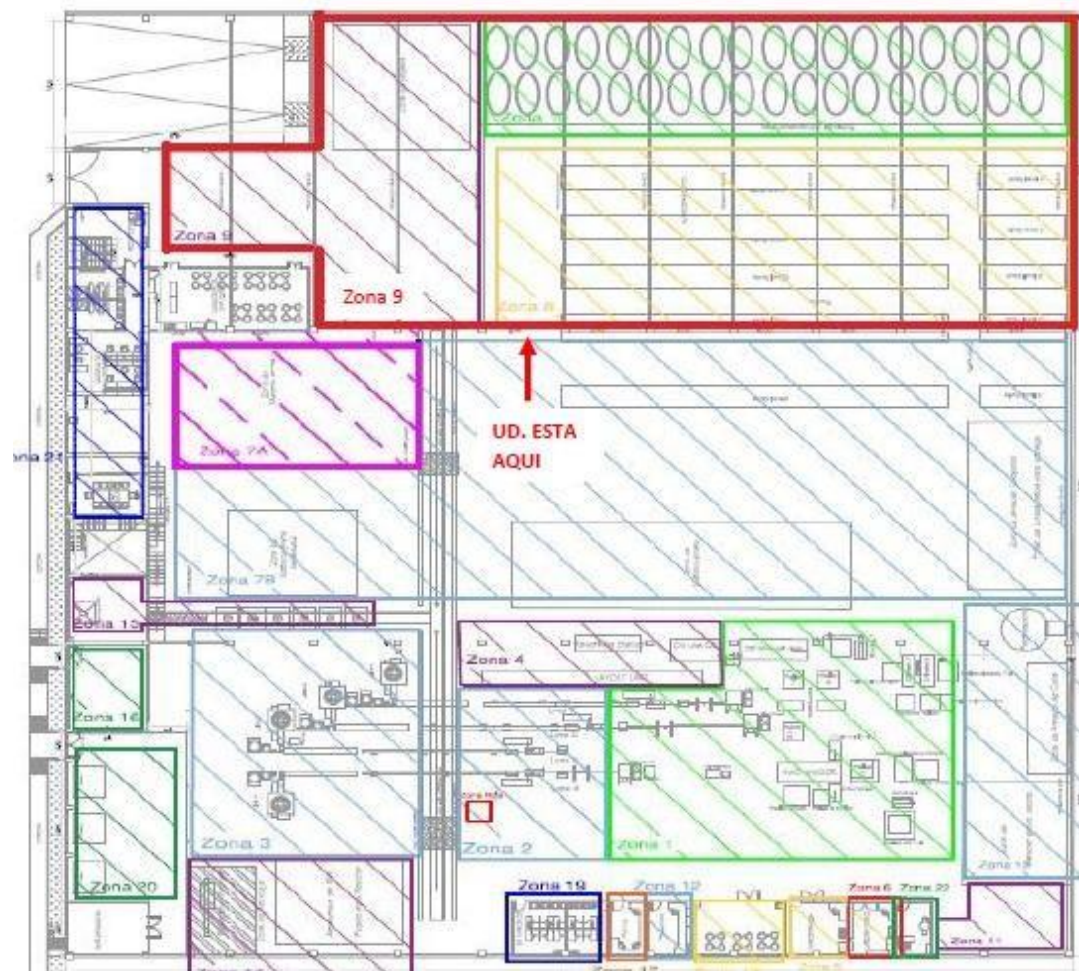


Anexo 13. Diagrama de flujo del proceso de Picking



Anexo 14. Layout 5S (Almacén Netafim Perú)

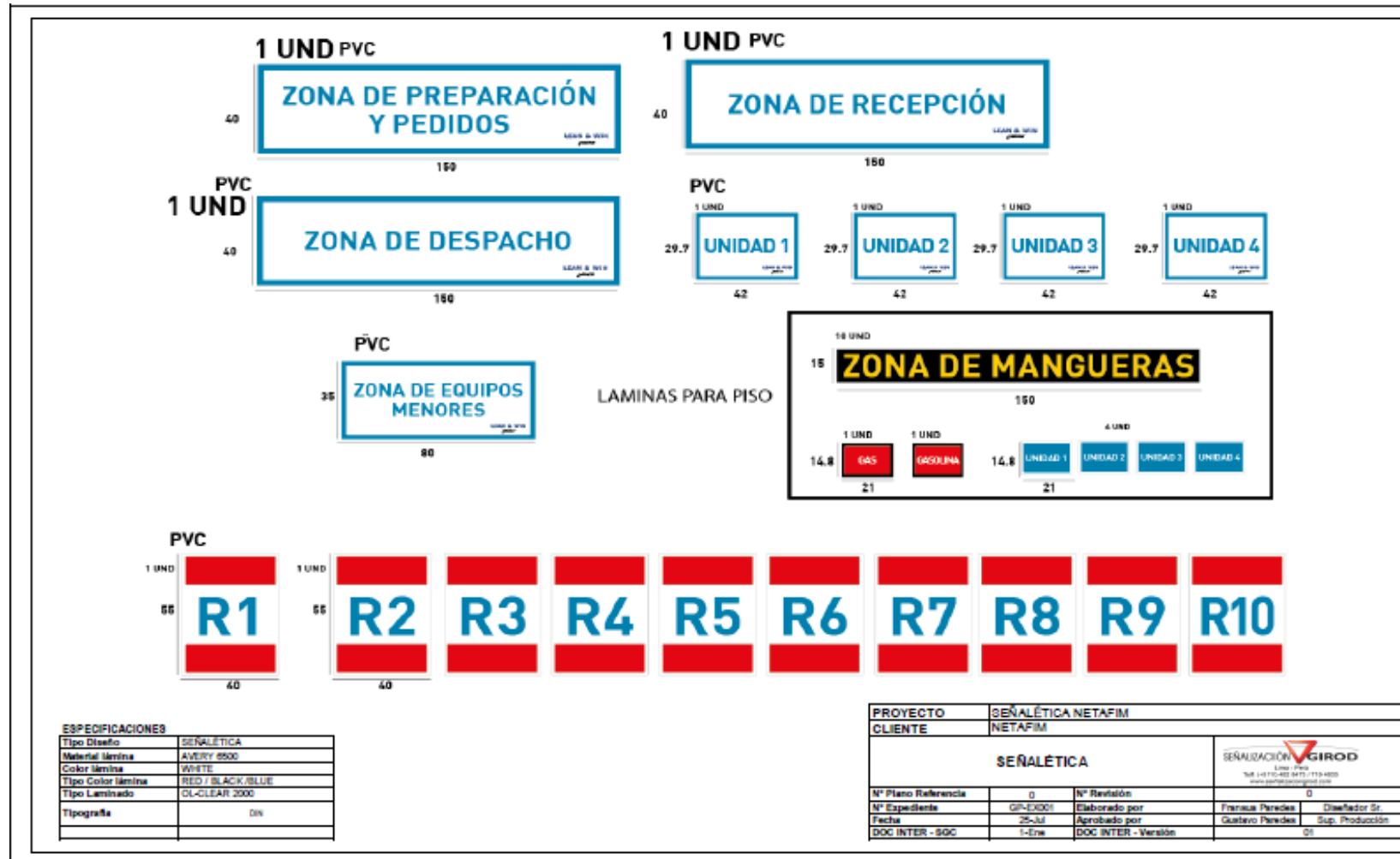
ZONA 5S




Anexo 15. Reporte Excel de entradas y salidas (Almacén)

Ingresos y Salidas _ Lineas 2018 - Excel (Error de activación de productos)													
Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer? Iniciar sesión													
<div> <div> Pegar </div> <div> <div>Arial 10 A A</div> <div>N K S</div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div>Ajustar texto</div> <div>Combinar y centrar</div> </div> <div> <div>Número</div> <div>% 000</div> <div>0.00 0.00</div> </div> <div> <div>Formato condicional</div> <div>Dar formato como tabla</div> <div>Estilos de celda</div> </div> <div> <div>Insertar</div> <div>Eliminar</div> <div>Formato</div> </div> <div> <div>Autosuma</div> <div>Rellenar</div> <div>Borrar</div> </div> <div> <div>Ordenar y filtrar</div> <div>Buscar y seleccionar</div> </div> </div>													
118 -2408													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Plant	Storage Location	Material	Material Description	Movement Type	Movement Type Text	Quantity	Unit of Entry	Amount in LC	Currency	Material Document	Item	Reference
2	2101	01	17620-009870	DRIPNET PC 16150 1.00L/H 0.20M 800M	601	GD delivery sls.ord.	-2	EA	-1,120.72	PEN	4926228595	0	0053714086
3	2101	01	32500-015381	ELBOW RING 16-1/2MTH-RING 16 + BLUE RING	601	GD delivery sls.ord.	-50	EA	-25.96	PEN	4926228595	0	0053714086
4	2101	01	43000-000560	FXN HP 3" BLANK 100M	601	GD delivery sls.ord.	-2	EA	-1,943.06	PEN	4926228595	0	0053714086
5	2101	01	43000-006800	FXN HP 2" 1/2" CONN 1.00M 100M	601	GD delivery sls.ord.	-1	EA	-1,340.63	PEN	4926228595	0	0053714086
6	2101	01	43040-018000	FXN COUPLING 2**2" KIT	601	GD delivery sls.ord.	-2	EA	-25.40	PEN	4926228595	0	0053714086
7	2101	01	43040-018150	FXN COUPLING 3**3" KIT	601	GD delivery sls.ord.	-2	EA	-50.50	PEN	4926228595	0	0053714086
8	2101	01	43040-018205	FXN MTH 2"NPT*2" KIT	601	GD delivery sls.ord.	-10	EA	-144.80	PEN	4926228595	0	0053714086
9	2101	01	43040-018210	FXN MTH 3"NPT*3" KIT	601	GD delivery sls.ord.	-4	EA	-70.92	PEN	4926228595	0	0053714086
10	2101	01	70640-006775	ARKAL 3" TWIN LITE FILTER 120 MESH VIC	601	GD delivery sls.ord.	-1	EA	-656.63	PEN	4926228595	0	0053714086
11	2101	01	75050-008100	PLASSON PLASTIC CAP 2	601	GD delivery sls.ord.	-1	EA	-5.77	PEN	4926228595	0	0053714086
12	2101	01	77400-016400	PVC 90 DEG THREADED ELBOW 2	601	GD delivery sls.ord.	-5	EA	-31.05	PEN	4926228595	0	0053714086
13	2101	01	77400-016600	PVC 90 DEG THREADED ELBOW 3	601	GD delivery sls.ord.	-1	EA	-37.30	PEN	4926228595	0	0053714086
14	2101	01	77400-032220	PVC THREADED BALL VALVE 3" -1 NUT	601	GD delivery sls.ord.	-1	EA	-92.22	PEN	4926228595	0	0053714086
15	2101	01	17615-001826	DRIPNETPC AS 16150 1.0L/H 0.40M 1200M FL	601	GD delivery sls.ord.	-20	EA	-9,571.20	PEN	4926229725	0	0053714091
16	2101	01	17615-001826	DRIPNETPC AS 16150 1.0L/H 0.40M 1200M FL	601	GD delivery sls.ord.	-66	EA	-31,584.96	PEN	4926229724	0	0053714092
17	2101	01	32500-016740	RING COUPLING 16 MM W RINGS	601	GD delivery sls.ord.	-45,000	EA	-21,672.00	PEN	4926229840	0	0053714096
18	2101	01	32500-016740	RING COUPLING 16 MM W RINGS	601	GD delivery sls.ord.	-5,000	EA	-2,408.00	PEN	4926229840	0	0053714096
19	2101	01	32500-016740	RING COUPLING 16 MM W RINGS	601	GD delivery sls.ord.	-60,000	EA	-29,400.00	PEN	4926229723	0	0053714098
20	2101	01	32500-016740	RING COUPLING 16 MM W RINGS	601	GD delivery sls.ord.	-40,000	EA	-19,264.00	PEN	4926229723	0	0053714098
21	2101	01	32500-016740	RING COUPLING 16 MM W RINGS	601	GD delivery sls.ord.	-20,000	EA	-9,417.79	PEN	4926229723	0	0053714098
22	2101	01	70640-006000	ARKAL 3" TWIN FILTER VIC.120 MESH (D.S)	601	GD delivery sls.ord.	-46	EA	-24,590.22	PEN	4926229726	0	0053714185
23	2101	01	32500-016740	RING COUPLING 16 MM W RINGS	601	GD delivery sls.ord.	-80,000	EA	-38,528.00	PEN	4926229840	0	0053714240

Anexo 16. Diseño de señaléticas para el almacén



Anexo 17. Reporte de registros de órdenes por despachar

GOP-F-20 Registro de Ordenes por Despachar V01 TOTAL - Excel (Error de activación de productos)				
Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer?				
<div> <div> Pegar </div> <div> Calibri 10 </div> <div> A A </div> <div> B I U </div> <div> Fuentes </div> <div> Alineación </div> <div> Número </div> <div> Formato condicional </div> <div> Dar formato como tabla </div> <div> Estilos de celda </div> <div> Insertar Eliminar Formato </div> <div> Celdas </div> <div> Autosuma </div> <div> Rellenar </div> <div> Borrar </div> <div> Ordenar y filtrar </div> <div> Buscar y seleccionar </div> <div> Modificar </div> </div>				
C30 CAMPOSOL S.A.				
A B C D E				
1	 Registro de Ordenes por Despachar			GOP-F-2
2				V01/ Vigente desde
3	Transporte	N° Orden	Cliente	Observación
4	Camion Arnaldo			Tuberia Mexichem, 24 tubos de PVC PIPE 90MM PN5 ETN2 UR 6M, PE-00097.1.03.01.01 CARSOL 2
5	Camion Arnaldo	2500610685	CARSOL 2	PE-00097.1.03.02.01
6	Camion Arnaldo	2500610687	CARSOL 2	PE-00097.1.03.02.02
7	Camion Arnaldo	2500610689	CARSOL 2	PE-00097.1.03.03.02
8	Camion Arnaldo	8183048	SATURNO	Moche
9	Camion Arnaldo	8183071	SATURNO	Lurin y Moche
10	Camion Arnaldo	2500610691	MAISA	WBS: VARIAS PE-00073
11	Camion Arnaldo	2500610692	BETA 3	PE-00083.3.13
12	Camion Arnaldo	2500610731	BETA 2	PE-00075.3.08, por confirmar numero de almacen
13	Camion Arnaldo	8128122	GANDULES	San Pedro
14	Camion Arnaldo	8169355	PLANTACIONES DEL SOL S.A.	MOTUPE, materiales lurin y moche
15	Camion Arnaldo	8184940	PLANTACIONES DEL SOL S.A.	MOTUPE
16	Camion Arnaldo	8184946	PLANTACIONES DEL SOL S.A.	MOTUPE

Anexo 18. Cronograma de ejecución

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
Actividades																																				
1. Investigación de la problemática actual en la empresa Netafim Perú																																				
2. Indentificación de la problemática en la empresa																																				
3. Planteamiento del titulo del proyecto de investigación																																				
4. Recolección de información																																				
5. Planteamiento de la realidad problemática de la empresa																																				
6. Búsqueda de antecedentes y plasmarlo en el proyecto de investigación																																				
7. Elaboración del marco teorico																																				
8. Realización de la formulación del problema en la empresa Netafim Perú																																				
9. Formulación de la justificación del estudio																																				
10. Planteamiento de las Hipótesis del proyecto de																																				
11. Planteamiento de los objetivos generales y																																				
12. Diseño de la investigación																																				
13. Elaboración de matriz de operacionalización de variables																																				
14. Elaboración de Población y Muestra																																				
15. Elaboración de las Tecnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y																																				
16. Elaboración de los aspectos administrativos																																				
17. Recaudacion de la muestra (antes de la implementacion																																				
18. Aplicación de Lean Manufacturing en la empresa Netafim Perú S.A.C																																				
19. Recaudacion de las muestras (después de la implementación Lean																																				
20. Análisis de los muestras (pre - post) tras la aplicación de Lean Manufacturing en el almacén de la empresa Netafim Perú																																				
21. Validación de hipotesis																																				
22. Conclusiones y recomendaciones																																				

Anexo 19. Formato único de despacho



FUD 01-0001

Obligatoriamente
debe ser correlativo:

FUD

FORMATO ÚNICO DE DESPACHO

Autorizado por		Firma y Sello		Fecha	
Proyecto		Almacén			
Fase / Módulo		WBS			


Estos campos debe ser completados sólo por personal autorizado de instalaciones					Estos campos debe ser completados sólo por personal autorizado de almacén		
Item	Código SAP	Descripción material	Unidad de Medida	Cantidad	Código SAP	Cantidad	Observación
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Recibí Conforme (DNI, Firma, Nombre y Apellidos)


Despaché Conforme (DNI, Firma, Nombre y Apellidos)

- * Los códigos SAP y descripciones se pueden encontrar en el catálogo alcanzado a la Gerencia Técnica y Gerencia Comercial.
- * Tener en cuenta que en los almacenes en campo sólo existirán materiales que la Gerencia Técnica y Gerencia Comercial registraron en SAP
- * Tener en cuenta que el personal de almacén en campo no entrega status de órdenes SAP, no gestiona compras ni nuevas órdenes SAP, esto debe solicitarse por conducto regular empezando el proceso en la Gerencia Técnica y Gerencia Comercial

Anexo 20. Formato devolución de materiales



FDM 01-0001



FORMATO DEVOLUCIÓN DE MATERIALES

Autorizado por Proyecto		Firma y Sello		Fecha	
Fase		WBS			
Módulo / Destino		Almacén Campo Destino			
Motivo de Devolución	Garantía	Excedente	Otro Motivo		

Estos campos debe ser completados sólo por personal autorizado de instalaciones					Estos campos debe ser completados sólo por personal autorizado de almacén		
Item	Código SAP	Descripción material	Unidad de Medida	Cantidad	Código SAP	Cantidad	Observación
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Devolución Conforme (DNI, Firma, Nombre y Apellidos)

* Existen estos motivos principales para la devolución de materiales a los almacenes en campo.

1.- **Garantía**, cliente o usuario devuelven materiales que presentan fallas de operación dentro del tiempo de garantía otorgado en la venta del proyecto o establecido en contrato.

2.- **Excedentes**, usuario devuelve materiales y/o equipos que no serán utilizados.

3.- **Otro Motivo**

Recepción Conforme (DNI, Firma, Nombre y Apellidos)

Anexo 21. Juicio de expertos



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: BENJAMÍN HUGO GAVIDIA VIZCARRA

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

Apellidos y nombre: Gavidia Vizcarra, Benjamín Hugo

D.N.I: 70540627

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Independiente: [con su respectivo autor, año y página]

- **Herramientas Lean Manufacturing:** "Lean manufacturing es un conjunto de herramientas que ayudan a la identificación y eliminación o combinación de desperdicios (muda), a la mejora en la calidad y a la reducción del tiempo y del costo de producción". (Gonzáles, 2007, pág. 34).

Dimensiones de las variables: [con su respectivo autor, año y página]

Dimensión 1

- **5S's**

Las 5S's se basa principalmente en la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, organizadas, eficientes y seguras, brindando una mayor calidad de vida al trabajo, ya que es una mejora hecha por la gente para la gente" (Gonzáles, 2007, pág. 45).

Dimensión 2

- **Kaizen**

"Es una herramienta que forma parte de Lean Manufacturing, que se basa en la mejora continua de los procesos y/o productos dentro de una empresa, logrando la reducción de los desperdicios e incremento de la productividad" (Hernández y Vizán, 2013, pág. 56).

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Dependiente:

El concepto de productividad se puede definir de varias formas, o bien según el criterio de distintos autores, tal es el caso de (Cruelles, 2012, pág. 32), el cual menciona "La Productividad es un ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad".

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1

EFICIENCIA "significa utilización correcta de los recursos (medios de producción) disponibles. Puede definirse mediante la ecuación $E=P/R$, donde P son los productos resultantes y R los recursos utilizados"

(Según Idalberto Chiavenato, 1999, 69).


Dimensión 2

EFICACIA "está relacionada con el logro de los objetivos/resultados propuestos, es decir con la realización de actividades que permitan alcanzar las metas establecidas. La eficacia es la medida en que alcanzamos el objetivo o resultado"

(Reinaldo Da Silva, 1996, 41).

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable: *Independiente y dependiente*

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala
V_I : 5S's	Formato de auditoría de la 5S 		ESCALA
V_I : KAIZEN	$\frac{\text{Resultados de métodos mejorados}}{\text{Resultados de métodos existentes}} \times 100$		RAZÓN
V_o : EFICIENCIA	$\frac{N^{\circ} \text{ líneas trabajadas por hora hombre (Real)}}{N^{\circ} \text{ líneas trabajadas por hora hombre (Teórica)}} \times 100$		RAZÓN
V_o : EFICACIA	$\frac{\text{Cantidad de órdenes de venta atendidas}}{\text{Cantidad de órdenes de venta planificadas}} \times 100$		RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE *Lean Manufacturing x Productividad*

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE							
	Dimensión 1							
	FORMULA	✓		✓		✓		
	Dimensión 2							
	FORMULA	✓		✓		✓		
	Dimensión 3							
	FORMULA	SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE							
	Dimensión 1							
	FORMULA	✓		✓		✓		
	Dimensión 2							
	FORMULA	✓		✓		✓		
	Dimensión 3							
	FORMULA							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Si hay*

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: *Ricardo Martín Huertas del Pino Caveno* DNI: *71540981*

Especialidad del validador: *Ingeniería Industrial / Lean Manufacturing*

07 de *Mayo* del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

[Firma]

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE León Manufacturera y Productividad

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE							
	Dimensión 1	✓		✓		✓		
	FORMULA							
	Dimensión 2							
	FORMULA	✓		✓		✓		
	Dimensión 3							
	FORMULA							
	VARIABLE DEPENDIENTE							
	Dimensión 1	✓		✓		✓		
	FORMULA							
	Dimensión 2	✓		✓		✓		
	FORMULA							
	Dimensión 3							
	FORMULA							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Renato Medina Quipe DNI: 03464653

Especialidad del validador: Ing. Industrias

A. B. de Junio del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

[Firma]
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE *Lean Manufacturing y Productividad*

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE							
	Dimension 1							
	FORMULA							
	Dimension 2							
	FORMULA							
	Dimension 3							
	FORMULA							
	VARIABLE DEPENDIENTE							
	Dimension 1							
	FORMULA							
	Dimension 2							
	FORMULA							
	Dimension 3							
	FORMULA							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☐] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]
 Apellidos y nombres del juez validador: *Antonio Leonardo Delgado Arenas* DNI: *70 60 53 17*
 Especialidad del validador: *ING. INDUSTRIAL*

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

23 Junio de 2018

[Firma]

Firma del Experto Informante.

Anexo 22. Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Molina Vilchez Jaime Enrique, Asesor de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing para la mejora de productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C. Lurín, Lima – Perú 2018", del estudiante Gavidia Vizcarra Benjamin Hugo; tiene un índice de similitud de 30 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 14 de Diciembre del 2019




Mgtr. Molina Vilchez Jaime Enrique
 Asesor de Investigación
 EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo 23. Pantallazo Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
 ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1073578561&student_user=1&lang=es&is=&o=1157825460

feedback studio Benjamin GAVIDIA TESIS REGULARIZACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C. Lurin, Lima – Perú 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
Gavidia Vizcarra, Benjamin Hugo

ASESOR:
Molina Vilchez, Jaime Enrique

LINEA DE INVESTIGACIÓN:
Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ



Resumen de coincidencias

30 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	14 %	>
2	Entregado a Universidad	4 %	>
3	pt.slideshare.net	2 %	>
4	cybertesis.uni.edu.pe	1 %	>
5	repositorio.usa.edu.pe	1 %	>
6	repositorio.ug.edu.ec	1 %	>
7	docplayer.es	1 %	>
8	dspace.unitra.edu.pe	1 %	>
9	prezi.com	1 %	>
10	tesis.ucsm.edu.pe	1 %	>

Página: 1 de 127 Número de palabras: 22301

Text-only Report High Resolution **Activado**

Anexo 24. Formato de autorización de versión final de trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Benjamín Hugo Gavidia Vizcarra

INFORME TITULADO:

Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la
productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C.
Lurín, Lima – Perú 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 22/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 14



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Anexo 25. Formulario de autorización para la publicación electrónica de tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Gavidia Vizcarra Benjamín Hugo

D.N.I. : 70540627

Domicilio : Mz. Ñ. Lt. 27 Los Claveles

Teléfono : Fijo : 715-6000 Móvil : 947310120

E-mail : benjamín.gavidia@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :

Mención :

☐ Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Gavidia Vizcarra Benjamín Hugo

Título de la tesis:

Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la
productividad en el almacén de la empresa Netafim Perú S.A.C. Lurín, Lima
– Perú 2018

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha :

15/05/2019